A Y L I K P O P Ü L E R B İ L İ M D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

C İ L T 36 S A Y I 432

TÜBİTAK

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Adları heyecan veriyor "Güneş Arabaları!" Görünüşleri de öyle: Yere yakın, spor görünümlü. Üzerleri koyu karelerle kaplı; parlak renkler, reklamlar, logolar... Kimi "Yıldız Savaşları" filminden çıkıp gelmiş gibi görünen, kimi uzun bir puroyu andıran bu araçlar, belki yan yana geldiklerinde Formula 1 yarış otomobilleri kadar güçlü durmuyorlar. Ama daha uzun yaşayacakları kesin. Çünkü bunlar, geleceğin otomobilleri. Dünya, yıldızı tarafından kendisine cömertçe sunulan bu tertemiz, sınırsız enerjiyi kullanmayı öğrendiğinde yolları dolduracak olan araçların öncüleri. Tasarımcıları, yapımcıları da öncü gençler, öğrenciler, genç mühendisler. Bu araçlar, alıştığımız arabalar gibi binlercesi, onbinlercesi bir arada dev fabrikalarda üretilmiyorlar. Üniversitelerin kuytu köşelerinde, garajlarda, arka bahçelerde elle yapılıyorlar. Paranın, alet edevatın yetmediği yerde yaratıcılık, alın teri, uykusuz geceler devreye giriyor. Ancak, bu basit halleriyle bile taşıdıkları teknoloji bir Alfa Romeo'nunkinden, Mercedes'inkinden, Porsche ya da Rolls Royce'unkinden daha ileri. Çelimsiz gibi görünen gövdeleriyle, bir otomobilden çok bisiklete yakıştırılabilecek tekerlekleriyle kıtaları katediyorlar, ülkeleri çepeçevre dolanıyorlar, binlerce kilometre süren rallilerde yarışıyorlar. Peki bunlardan bize ne? Durup dururken bu konu da nereden çıktı? Hele kapaktaki o bayrak neyin nesi oluyor? Alışılagelen deyimi kullanıp "yine rahat battı" diyeceğim; ama rahat sözcüğü dergimize uymuyor. Diyelim yine kendimizi tutamadık. Ya da çok sevdiğimiz bir hocamızın deyimiyle, dövüşmekten, dayak yemekten bıkmadık. Bir kez daha öncülük görevimizi hatırladık. Okurlarımızın coşkulu kucaklayışına karşın, güvendiğimiz yerlerden desteği bulamadığımız bazı projelerin ertelenmesi zorunluluğu bizi yıldırmadı. Dedik ki, bizim gençlerimizin heyecanı, azmi, motivasyonu başkalarından geri değil. O halde biz de öncü bir teknolojiye, öncülerimizin, okurlarımızın, üniversite, teknik okul, meslek lisesi öğrencilerinin, sanayi çarşılarındaki ustaların, çırakların zihin ve el emeğiyle girelim dedik. Güneş arabaları yapma girişimi büyük bir sınav. Bu sınava katılma cesaretini göstereceğini umduğumuz ekipler, güneş gözeleri gibi pahalı bazı ekipmanı satın almak zorunda kalacaklar. Bu arabalar pahalı. Ama bunlar kıta çaplı rallilerde 120 kilometreye erişen hızlarla yarışan araçlar. Biz, hedefimizi büyük tutmakla birlikte, tasarım ve performans konusundaki beklentilerimizi sınırladık. 100-150 kilometre yarışacak kadar güç toplayacak düzeneklerle donatılmış arabalar yeterli olacağından maliyetin büyük ölçüde azalacağını düşünüyoruz. Ama yine de ekiplerin desteklerine gereksinim duyacakları sponsorların, başta büyük sanayi kuruluşları olmak üzere her yerden öne çıkacaklarına, adlarını bu teknoloji atılımına yazdıracaklarına inanıyoruz. Bunun, 2023 Türkiyesi'ne, Cumhuriyetimizin 100. yılına, Büyük Kurucumuzun anısına ve misyonuna gençlerimizin olduğu kadar onların da borcu olduğunu düşünüyoruz. Bu sınava, her şeyde olduğu gibi hep birlikte hazırlanacağız. Sizlerden, projelerle ilgili düşüncelerinizi, tasarımlarınızı web sayfasına koyacağımız köşede bizle ve birbirinizle paylaşmanızı istiyoruz. Çalışmak için önümüzde iki yıla yakın bir süre var. Süre önemli değil, ola ki iki yıl değil de üç yıl gerekebilir. Bakarsınız daha da kısa bir süre yetebilir. Önemli olan zamanı iyi değerlendirmek. Elbette biliyoruz, yukarıda sözü edilen güçlüklerin hepsinden önce zihinlerdeki "biz yapamayız" yılgınlığıyla mücadele gerekecek. Yine biliyoruz ki, çabaları gülümsemeyle karşılayanlar çıkacak. "Pahalı olur" diyecekler, "yapamazsınız" diyecekler, moral bozmaya çalışacaklar. Aldırmayacağız, çalışacağız..Mecburuz. Biz inanıyoruz ki, başaracaksınız. Başaracağız. İnancımız, projelerin en temel parçası olacak. Projeler yüzlerce parçaya bölünecek ve her parçayı farklı gruplar taşıyacak. Zorlukları teker teker aşmanın zevkini gene hep birlikte yaşayacağız ve yine hep birlikte o mutlu günde bir araya gelerek Istanbul'a gideceğiz. O güzel damalı bayrağın inmesini ve Formula 1 pistinde, Formula G'ye start vermesini alkışlayacağız.

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 76 51 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran Genel Müdür Yrd.: Sevda Çoban
Reklam Müdürü: Pınar Bahçekapılı
Tel: (212) 513 84 60-61 / Faks: 513 84 63
Türkocağı Caddesi 39/41 Cağaloğlu-İstanbul

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

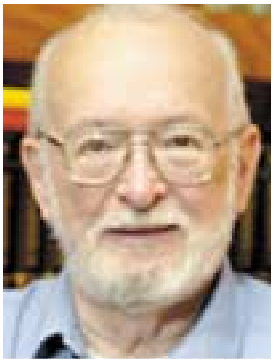
Raşit Gürdilek

Nobel Ödülleri



İsveç Bilimler Akademisi'nce dağıtılan Nobel Ödülleri bu yıl 20. yüzyıl bilim ve teknolojisinde çığır açan buluşların görece "kıdemli" sahiplerine verildi. Ödül sahiplerinin tartışılmaz başarılarına karşın, Nobel ödüllerinde artık gelenek haline gelen protestolar bu yıl da ortaya çıktı. Bir araştırmacı gazete ilanlarıyla tıp ödülünde kendisinin dışlandığını öne sürerek, haksızlığın düzeltilmesi için okurlardan yardım istedi.

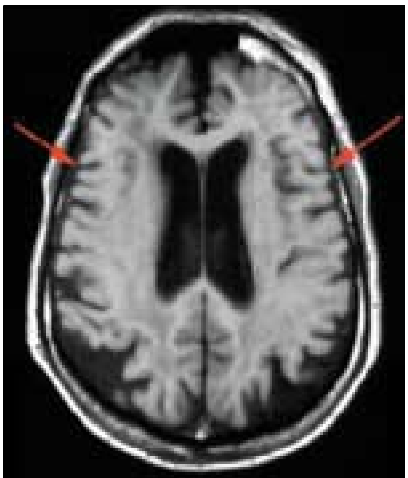
Olaylı **Tıp ya da Fizyoloji Ödülü**, bu yıl Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) tekniğini geliştiren iki araştırmacıya, Amerikalı Paul Lauterbur (Illinois Üniversitesi) ile İngiliz Peter Mansfield'e (Nottingham Üniversitesi) verildi. MRI öncüleri, 30 yıl önce o zamana kadar yalnızca bir çözelti içindeki kimyasalların belirlenmesinde kullanılan tekniğin, insan vücudu kadar karmaşık bir sistemin görüntülenmesinde de kullanılabileceği düşüncesini ortaya attıklarında kendilerine inanan pek çıkmamıştı. Oysa şimdi MRI, tıpta hasarlı kıkırdak dokudan kanser tümörlerine, akciğer ödeminden felç sonrası beyin hasarına kadar pek çok patolojide standart tanı aracı olarak kullanılıyor. Hatta tekniğin işlevsel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) diye adlandırılan yeni bir uzantısı, damarlarda kan akışını görüntüleyerek beynin bir uyarı karşısında hangi bölgelerinin aktif hale geldiğini belirleyebiliyor. Bu da, geçmişte hayal bile edilemeyecek tanı araçlarıyla etkili tedavilere olanak sağlıyor. MRI, bazı atom çekirdeklerinin güçlü bir manyetik alana konduklarında öngörülebilir spin durumları kazanmaları olgusuna dayanıyor. Dönen çekirdeklere belli bir rezonans frekansında radyo dalgaları uygulandığında, çekirdeklerin enerjileri artıyor. Radyo dalga kaynağı kapatıldığında, bu kez atom çekirdekleri eski enerji düzeylerine düşerken kendileri radyo dalgaları yaymaya başlıyorlar. Bir MRI makinesi bu sinyalleri alıyor ve iç organların görüntülerine çeviriyor. 1940'lar ve 50'lerde kimyacılar moleküllerin yapı ve bileşimlerini nükleer manyetik rezonans (NMR) denen bir teknik kullanarak belirliyorlardı. 1970 yılındaysa Lauterbur, güçlü ve üniform bir manyetik alan üzerine dikkatle ayarlanmış, daha zayıf ikinci bir manyetik alan gradyenti bindirildiğinde, belirli bir spin durumundaki atomların konumlarının belirlenebileceğini gösterdi. Spinler, atomları çevreleyen manyetik alanların varlığını gerektirdiğinden, Lauterbur bu yolla bir yapının iki boyutlu bir görüntüsünü elde edebiliyordu. Lauterbur 1983 de ünlü bir deneyle tekniğin etkinliğini gösterdi. Hidrojen atomları güçlü NMR sinyalleri verirler. Araştırmacı normal su dolu bir şişeyi, moleküllerinde hidrojenin daha ağır bir türü olan döteryumun bulunduğu "ağır su" ile dolu daha büyük bir şişe içine yerleştirerek görüntüledi. Böylece iki su arasındaki farkın ilk kez görsel olarak da algılanmasına olanak sağladı. Su, canlı dokunun en büyük bileşeni olduğundan, günümüz MRI teknikleri de değişik su miktarlarına sahip dokulardan gelen farklı hidrojen sinyallerinin çözümlenmesine dayanıyor.



Paul Lauterbur



Peter Mansfield

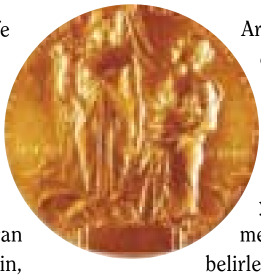


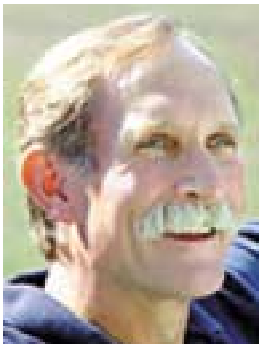
Beynin MRI görüntülerinde Alzheimer hastalığının habercisi protein plakaları.

Tıp ödülünü paylaşan Mansfield ise, gençliğinde kendisinin entelektüel kariyeri konusunda olumsuz düşünceler taşıyanlara büyük bir sürpriz yapmış: 15 yaşına geldiğinde okulu bırakıp matbaacılığa başlayan araştırmacı, üniversiteye girmeden önce liseyi hem çalışıp hem okuyarak dışarıdan bitirmiş. Mansfield'e Nobel ödülünü getiren, belirli bir bölgedeki atomları seçici biçimde uyararak rezonans sinyalleri elde etmek için yeni bir yol geliştirmesi. Araştırmacı ayrıca dokudan yayılan radyo sinyallerinin daha hızlı ve güvenilir biçimde görüntüye çevrilmesi için matematik modeller geliştirmiş. Bu alanın ilk gelişme yılları, çetin rekabetlere sahne olmuş. Nottingham Üniversitesi'nde aynı anda üç araştırma ekibi, manyetik görüntüleme konusunda rakip yaklaşımlar üzerinde çalışıyormuş. İki önde gelen MRI araştırmacısı artık hayatta değil. Hayatta olan bir tanesiyse kızgın!.. O zamanlar New York Eyalet Üniversitesi'nde MRI teknolojisi üzerinde çalışan Raymond Damadian, aslında sağlıklı ve kanserli hücre arasındaki farkı MRI teknolojisiyle ortaya koyan ilk makaleyi yayımlayan kişi. Kendisi bugün MRI makineleri üreten Fonar adlı şirketin de sahibi. Damadian, Nobel Komitesi'nin kararını New York Times ve Washington Post gazetelerine verdiği ilanlarla protesto ederek ödülün kendisinin de hakkı olduğunu öne sürdü ve okurları "yenmiş hakkına" sahip çıkmaya çağırdı.

Nobel **Kimya Ödülü**'nün yeni sahiplerinden Peter Agre da lise yıllarında hem kimya profesörü babasından, hem de kimya öğretmeninden "bu çocuk adam olmaz" damgasını yiyenlerden. Lisede "haşarı" bir öğrenci olan Agre'ın karnesinde kimya notu, sürekli olarak geçer notun altında kalan "D". Aslında bir römatolog olarak tıp eğitimi görmüş olan Agre, bilim

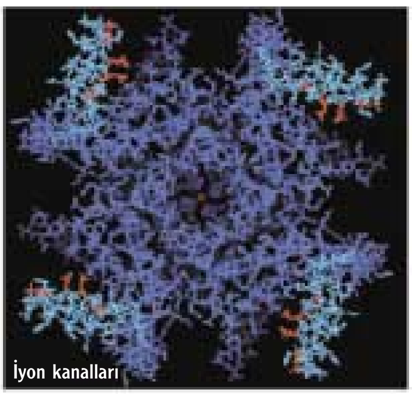
dümyasındaki ününü bir tesadüfe borçlu. Araştırmacının asıl ilgi konusu, kırmızı kan hücrelerinin üzerinde bulunan ve kan gruplarına "pozitif" ve "negativ" tanımlarını sağlayan Rh antijenleri. Ancak karşısına sürekli olarak Rh ile ilgisi olmayan bir protein çıkıyormuş. Bu protein, kandan başka böbrek tübüllerinde de çok miktarda görülüyormuş. Agre, bunun üniversitedeyken hocası John Parker'ın sözünü ettiği bir su kanalı olabileceğini kavramış. Bu kanallar sayesinde su, hücre içine yağlı proteinlerle kaplı hücre çeperlerinden sızabileceğinden çok daha hızlı biçimde girip çıkabiliyor. Hız özellikle, vücudun susuz kalmasını önlemek için idrardaki suyu temizleyip geri kazanan böbrekler için önemli. Biyofizikçi Robert Stroud "eğer bu kanallar suyu vücuda geri filtrelemeseydi günde yaklaşık 200 kg idrar boşaltırdınız" diyor. Bu moleküllerin varlığı konusundaki spekülasyonların 150 yıldır yapılıyor olmasına karşılık, bunlar şimdiye kadar hiç görülmemiş. Kimi araştırmacı da hücrelerin gereksinim duydukları suyu kanallar aracılığıyla değil, ozmos (sızdırma) yoluyla elde ettikleri görüşünü savunuyormuş. Agre'ın ekibi bir deneyle tartışmaya son noktayı koymuş.





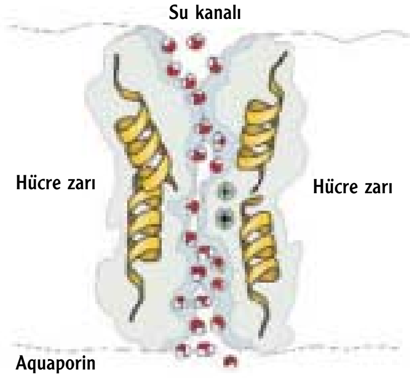
Peter Agre

Araştırmacılar daha sonra "aquaporin" adını alacak olan proteini kurbağa yumurtalarına aşıladıktan sonra yumurtaları sulu bir çözeltiye koymuşlar. Su içeri hücum edince hücreler gözlerinin önünde balon gibi şişerek patlamış. Ekip daha sonra insanlar için, bazıları hastalıklarla ilgili 11 ayrı aquaporin belirlemiş. Ayrıca, bakteri ve bitkilere özel çok sayıda aquaporin keşfedilmiş. Buluş fizyolojide büyük bir dönüm noktası olarak değerlendiriliyor.



İyon kanalları

Araştırmacının çalışmalarında Nobel Komitesi'nin dikkatini çeken ikinci tepe noktası da su kanallarının yapısı ve işleyiş mekanizmasının belirlenmesi. Agre ve ekibi bu kanalların nasıl olup da normal suyu hücre içine alırken, öteki molekülleri ve özel olarak da H_3O^+ formunda içeri sızmaya kalkan protonları geri çevirdiğini belirlemek için kanalların atom ölçeğinde görüntülerini elde etmişler. Görülmüş ki her su kanalı bir seferinde yalnızca uç uca dizilmiş 10 su molekülünü içine alabiliyor. Kanalın elektrik alanı, su moleküllerindeki artı yüklü hidrojen atomlarından birini hücrenin içine, ötekiniyse kanalın ağzına bakacak şekilde diziyor. Bu atomlar, artı yüklü protonları ve iyonları geri püskürtüyorlar ve protonların bir molekülden ötekine atlayarak kanaldan geçmesine izin vermiyorlar. Kimya ödülünü paylaşan Roderick MacKinnon da başarısını seçici hücre kanalları üzerindeki çalışmalarına borçlu. Harvard Tıp Okulunda 1990'lı yılların başlarında araştırma yaparken MacKinnon, incelediği kanalları daha iyi anlayabilmek için onları görmesi gerektiğine karar vermiş ve arkadaşlarının işin zorluğu konusundaki uyarılarına aldırmaksızın X-ışını kristalografisini öğrenmiş. 1998 yılında MacKinnon ilk kez bir iyon kanalının yüksek çözünürlükte görüntüsünü yayımlayarak bu alanda varlığını duyurmuş. MacKinnon'un ekibi daha sonra da kristal yapıdan yararlanarak, iyonların (potasyum



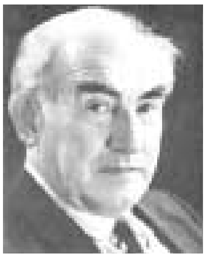
Aquaporin

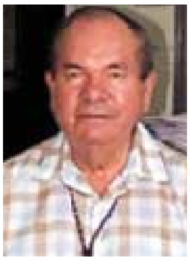


Roderick MacKinnon

iyonları) kanaldan geçişleriyle ilgili başarılı bir model oluşturmuş. Model, kanalların potasyum iyonlarının geçişine izin verirken daha küçük sodyum iyonlarını nasıl olup da dışarıda tutabildiklerini açıklıyor. Tıpkı bir rock yıldızının kalabalık içinden, çevresindeki korumalarla geçmesi gibi, potasyum ve sodyum iyonları da bir çözelti içinde etraflarında su moleküllerinden bir kalabalıkla hareket ediyorlar. Ancak iyon kanalı, misafiri içeriye sokmak için beraberindekileri dışarıda bırakmasını şart koşuyor. Seçici filtre, stratejik konumlara yerleştirilmiş dört karbonil grubu aracılığıyla potasyum iyonlarının hayranlarından kurtulmasını kolaylaştırıyor. Potasyum, suyla olduğu gibi, bu gruplarla da kolaylıkla bağ kurabiliyor ve suları ardında bırakarak filtrenin içinden geçiyor. Sodyumsa, daha küçük olduğundan bir kerede ancak iki karbonil grubuyla bağ kurabiliyor. Bu da sodyum atomuna su moleküllerinden ayrılmak için yeterince enerji ödülü sağlamadığından, iyonlar eskortlarından ayrılmıyorlar ve sonuçta onlarla birlikte dışarıda kalıyorlar.

Fizikteyse, Science dergisinin deyimiyle "Nobel Komitesi, uç soğukluklarla çalışan üç araştırmacıya sıcak bir yakınlık gösterdi". Bu dalda Nobel ödülü, geçmiş yıllardaki çalışmaları nedeniyle, biri halen Amerika'da çalışan iki Rus fizikçiyle, bir Amerikalı arasında paylaştırıldı. Moskova'daki P.N. Lebedev Fizik Enstitüsü'nden Vitaly Ginzburg ile, halen ABD'deki Argonne Ulusal Laboratuvarı'nda çalışan Alexei Abrikosov süperiletkenler, Illinois Üniversitesi'nden Anthony Leggett ise süperakışkanlar üzerindeki çalışmalarıyla ödüle layık görüldüler. Ginzburg, meslektaşı Lev Landau ile birlikte 1950 yılında süperiletkenlerin bir manyetik alan içinde nasıl davrandıklarını açıklayan bir kuram geliştirdi. Kuram, süperiletkenlerin şiddeti giderek artan manyetik alanlara maruz kaldıklarında iki biçimde davranacaklarını gösteriyordu. Literatürde Tip I olarak tanımlanan süperiletkenler, manyetizmaya tümüyle kapalı. Alan çizgileri süperiletken malzeme içinden geçemiyor; alanın şiddeti malzemenin direnemeyeceği kadar yükselirse de süperiletkenlik tümüyle ortadan kalkıyor. Son yıllarda giderek sayıları artan "yüksek sıcaklık"


Vitaly Ginzburg


Alexei Abrikosov


Anthony Leggett

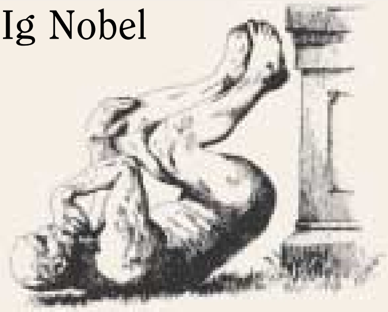
süperiletken malzemeye giren alan çizgilerinin bir hasır desen oluşturacağını öngörmesi. Öngörü, 1967 yılında doğrudan gözlenmiş bulunuyor. Abrikosov, ayrıca Tip II süperiletkenlerin bile artan alan şiddetlerine bir ölçüden sonra dayanamayacaklarını ve süpetiletkenlik özelliklerini kaybedeceklerini göstermişti.

süperiletkenlerinin de dahil olduğu Tip II grubuysa bazı koşullar altında alan çizgilerinin girişine izin veriyor. Buradaki "sıcak" kavramı oldukça göreceli. Normalde süperiletken malzemeler, ancak mutlak sıfırın (-273,6 °C) , hemen yanındaki derecelerde elektrik direncini yitiriyorlar. "Sıcak" süperiletkenlerse, – 150 derece dolaylarında bu özelliği kazanıyorlar. Abrikosov'un alana katkısı, Ginzburg ile Landau'nun kuramlarını daha da geliştirerek Tip II süperiletkenlerin davranış biçimlerini tanımlaması ve tip II

Gerçi süperiletkenlik en kapsamlı anlatımına John Bardeen, Leon Cooper ve ve J. Robert Schriefer tarafından geliştirilen ve kısaca BCS Kuramı diye bilinen açıklamayla kavuştu; ama fizik camiasının ortak görüşü Ginzburg ve Abrikosov'un BCS'den önce bu alanda çok önemli deneysel çalışmalar yaptıkları merkezinde.
Fizik Ödülü'nün üçüncü sahibi olan Leggett'in çalışmalarıysa süperiletkenlikle doğrudan olmasa da dolaylı bir ilgisi olan süperakışkanlık konusunda.
Süperakışkanlıkta sıvı helyum gibi son derece soğuk maddeler, süperiletkenliğe yol açanlara benzer nedenlerle garip davranışlar gösteriyorlar. Örneğin sürtünmenin yok olması ve yokuş yukarı da "akabilmek".
BCS kuramı, helyum-4'ün süperakışkanlığını mükemmel biçimde açıklarken, helyum-3'ün 1972'de keşfedilen süperakışkan fazını açıklamaktan aciz kalıyordu.
Leggett, çalışmalarıyla helyuım-3'ün davranışlarını da BCS Kuramı kapsamına sokmayı başardı. Araştırmacıya göre bu izotopun kuram dışında gibi görülmesinin nedeni, çok daha zengin bir yapıya sahip olması. Fizik Nobel Ödülünün dikkat çekici bir özelliği de son 8 yıl içinde bu alanda dağıtılan ödüllerden dördünün soğuk "sıcaklıklar"ın fiziğiyle ilgili çalışmalara verilmesi.

Science, 17 Ekim 2003

Ig Nobel



Her yıl bilimin ciddi yüzünü biraz yumuşatmak amacıyla eğlenceli törenlerle dağıtılan ve artık gerçek Nobeller kadar geleneksel hale gelen "Ig Nobel" ödülleri, bu yıl da sahiplerini buldu. "İlgisiz Bilim Defterleri" adlı dergi tarafından "üretilemeyecek ve üretilmemesi gereken bilim" kategorisine sokulan bilimsel çalışmaların birçoğu, daha önce saygın bilim dergilerinde yayımlanmış bulunuyor. Bu yıl 13'üncüsü düzenlenen törenlerde gerçek Nobel almış birçok bilimadamı da eğlenceli temsillere ve yarışmalara katılarak büyük medya kuruluşlarının ilgisini çeken renkli geceye katkıda bulunuyorlar.
Bu yıl verilen ödüller arasında en prestijli olanı, kuşkusuz Disiplinlerarası Araştırma Ödülü. Ödül, tavukların güzel insan yüzlerini ayırt ettiklerini kanıtlayan çalışmaları nedeniyle Stockholm Üniversitesi'nden Stefano Ghirlanda, Liselotte Jannson ve Magnus Enquist'e verildi.
Mühendislik dalında, "bir işin ters gitme olasılığı varsa, gider" biçiminde özetlenebilecek ünlü Murphy Yasası'nı 1949 yılında ortaya koyan John Paul Stapp, Edward Murphy Jr. Ve George Nichols'e verildi. Törene, ekibin hayatta kalan tek üyesi olan Nichols, video konferans bağlantısıyla katıldı.
Fizik ödülünü, mezbahacıların ya da koyun kırkıcıların işini kolaylaştırmaya yönelik olduğu düşünülen "Koyunları Farklı Yüzeyler Üzerinde Sürüklemek İçin Gereken Kuvvetler" başlıklı etkileyici çalışmalarıyla Jack Harvey, John Culvenor, Warren Payne Steve Cowley Michael Lawrance, David Stuart ve Robyn Williams, ülkeleri Avustralya'ya taşıdılar.
• Tıp dalında, London University College araştırmacıları Eleanor Maguire, David Gadian, Ingrid Johnsrude, Catriona Good, John Ashburner, Richard Frackowiak ve Christopher Frith, Londra'dakl taksi şoförlerinin beyinlerinin hemşehrilerine göre daha gelişkin olduğu hakkında inandırıcı kanıtlar sundukları için ödülün sahibi oldular.
• Psikoloji ödülü, "Politikacıların Benzersiz Basitlikteki Kişilikleri" adlı çalışmaları nedeniyle Roma Üniversitesi'nden Gian Vittorio Caprara ve Claudio Barbaranelli ile, Stanford Üniversitesi'nden Philip Zimbardo arasında paylaştırıldı.
• Kimya ödülünü, yaşadığı kentte güvercinlerin pislemediği bir bronz heykelin kimyasal analizini yaptığı için Japonya'nın Kanazawa Üniversitesi'nden Yukio Hirose aldı.
• Edebiyat ödülünü bileğinin, daha doğrusu kaleminin hakkıyla kazanan araştırmacıysa New York'taki Zicklin Ekonomi Okulu'ndan John Trinkaus. Araştırmacı ilgi duyduğu konular hakkında titizlikle bilgi toplamış, istatistikler tutmuş ve bulgularını yayımladığı 80 kadar eserle insanlığın yararlanmasına sunmuş. Yayımladığı akademik makalelerin konularından bazıları: Gençlerin yüzde kaçı beyzbol şapkalarını ters, yüzde kaçı düz giyiyor? Yayaların yüzde kaçı beyaz spor ayakkabılarını öteki renklere tercih ediyor? Yüzücülerin yüzde kaçı havuzların derin olmayan tarafını tercih ediyor? Oto sürücülerinden yüzde kaçı bir dur işareti önünde durur gibi yapıp da durmuyor? Çalışanların kaçta kaçı "Bond çanta" taşıyor? Müşterilerden yüzde kaçı süpermarketlerin ekspres kasalarında izin verilen sayının üzerinde mal için ödeme yapmak istiyor? Ve öğrencilerin yüzde kaçı Brüksel lahanasının tadından nefret ediyor?
Ekonomi dalında ödül Karl Schwarzler ve Liechtenstein Ulusuna, tüm ülkeyi şirket toplantıları, düğünler, dini ayinler ve öteki toplantılar için kiralanabilir kıldıkları için verildi.
Barış ödülü, Hindistan'ın Uttar Pradesh eyaletinden Lal Bihari, üç önemli başarısından ötürü verildi. Birincisi, hukuken ölü ilan edildiği halde aktif bir biçimnde yaşamını sürdürmesi; ikincisi "ölümünden sonra" bürokratik atalete ve açgözlü akrabalara karşı canlı bir kampanya yürütmesi; ve üçüncüsü Ölü Kişiler Derneği'ni kurmaktla sergilediği örgütleme başarısı.
Biyoloji dalında Hollanda'nın Rotterdam kentindeki Doğa Müzesi'nden C.W. Molliker, mallard ördekleri arasındaki ilk homoseksüel ölüsevicilik vakasını bilimsel kayıtlara geçirdiği için Ig Nobel ödülünü memleketine götürdü.

Tıp



Kansere Karşı Zencefil

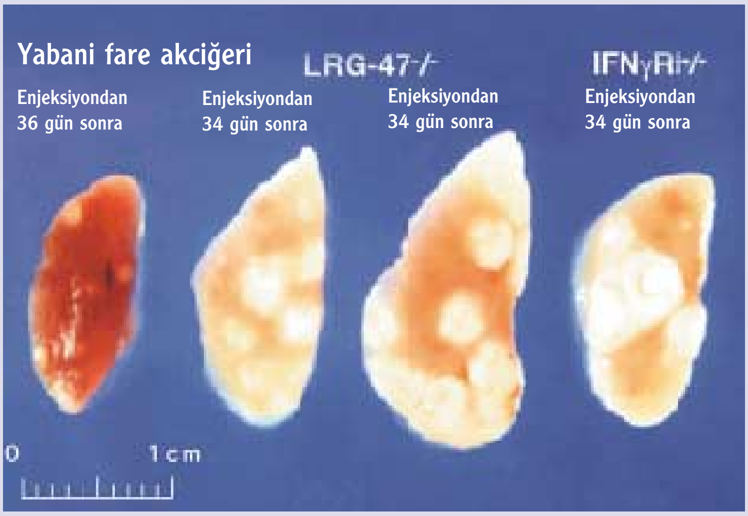
Amerikalı araştırmacılar, zencefil (ginger) bitkisine tadını veren temel maddenin sık görülen bir kanser türü olan kolorektal kanserin gelişmesini yavaşlattığını hatta baskıladığını açıkladılar.
Minnesota Üniversitesi'ne bağlı Hormel Enstitüsü'nden Doçent Dr. Ann Bode ve ekip arkadaşları, Amerika Kanser Araştırmaları Derneği'nin 28 Ekim tarihindeki toplantısında, bağışıklık sistemi olmayan farelerle yaptıkları deneylerin cesaret verici sonuçlar verdiğini açıkladılar.
Araştırmacılar, bağışıklık sistemi taşımayan 20 tüysüz farenin bedenlerinin yanlarına insan kolorektal tümör hücreleri aşılamadan önce ve sonra, yemeklerine haftada üç kez yarım miligram düzeyinde gingerol karıştırmışlar. Aynı işlemden geçirilen kontrol farelerineyse gingerol verilmemiş. Tümörler 1 santimetre küp ölçeğine geldiğinde fareler öldürülmüş.
İlk tümörler, hücrelerin aşılanmasından 15 gün sonra ortaya çıkmış. Bu süre sonunda kontrol farelerinde ölçülebilir büyüklükte 13 tümör çıkarken, benzer ölçülerde tümörler gingerol uygulanmış farelerin yalnızca dördünde görülmüş. Gingerol yedirilen grupta ölçülebilir düzeyde tümör oluşturan fare sayısının azlığının yanısıra, tümörlerin ortalama ölçülerinin de daha küçük olduğu belirlenmiş. Örneğin, kanser hücrelerinin aşılanmasından 28 gün sonra kontrol grubundaki tüm farelerde ölçülebilir büyüklükte tümör oluştuğu gözlenmiş. Buna karşılık, gingerol uygulanan grubun aynı noktaya ulaşması 38 gün almış. Bu noktada bile farelerden bir tanesinde henüz ölçülebilecek büyüklükte bir tümör görülmemiş. 49. günün sonunda kontrol farelerinin tümü, tümörler 1 santimetre kübe ulaştığı için öldürülmüş. Gingerol grubundaki 20 farenin 12'siyse aynı gün hayattaymış ve bunlardaki ortalama tümör büyüklüğü de 0,5 santimetre küpü (izin verilen maksimum büyüklüğün yarısı) geçmiyormuş.
Bode'ye göre deney sonuçları, zencefil bileşiklerinin, kolorektal kanserler için etkili kimyasal önleme ya da tedavi araçları olabileceğini gösteriyor. Araştırmacı, farelerin tümörler 1 santimetre küpe ulaştıktan sonra yaşamalarına izin verilmediği için, gingerollü farelerin ölümünün ötekilere göre daha geç olup olmayacağının belirlenemediğini, ancak işaretlerin bu yönde olduğunu söylüyor. Bode ayrıca, daha kesin istatistikler gerekse de, deneylerde gingerollü farelerde kanserli hücrelerin, kontrol grubuna göre daha az yayıldığının izlendiğini vurguluyor.
Bu deneyde farelere tümör aşılanmadan önce ve sonra gingerol yedirilmiş olduğunu hatırlatan araştırmacı, bir sonraki aşamada yalnızca tümörlerin belli bir büyüklüğe eriştiği farelere gingerol verileceğini açıkladı. Bode'ye göre yeni deneyler, klinik açıdan daha anlamlı sonuçlar verecek; çünkü bir hastanın zencefil yiyerek, ameliyat edilemeyecek bir kanserin yayılmasını önleyip önleyemeyeceği anlaşılacak.
Bu arada Minnesota Üniversitesi'nin [6]-gingerol maddesinin bir anti-kanser ajanı olarak kullanılması için patent başvurusunda bulunduğu ve bu teknolojiyi üretmek için Pediatric Pharmaceuticals firmasına lisans verildiği açıklandı.

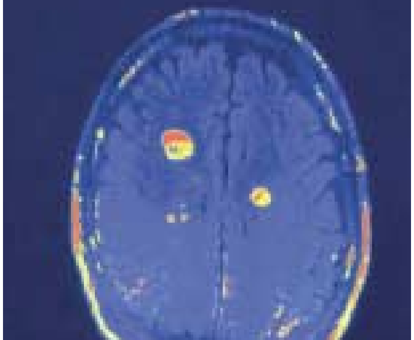
www.eurekalert.org

Veremle Savaşta Yeni Protein

Bilimadamları, bağışıklık sisteminin tüberkülozla (verem) savaşında önemli rol oynayan yeni bir protein keşfettiler. LRG-47 adlı protein, bu savaşta NOS2 enziminin mikroplara karşı bilinen mücadele stratejisinden bağımsız bir mekanizma kullanıyor. Ancak her iki mekanizma da bağışıklık sisteminin temel unsurlarından olan CD4 T hücrelerince “interferon gama” denen bir sitokin salgılanmasına bağlı. Araştırmada LRG-47 proteini taşımayan makrofaj adlı bağışıklık sistemi hücrelerinin, vereme yol açan *Myobacterium tuberculosis* ve öteki hücre içi bakterileri yok etmek için hücrelerin normal olarak kullandıkları yolu kullanamadıkları belirlenmiş. Araştırmacılar, LRG-47'yi, doğuştan var olan bağışıklıkta kritik bir role sahip, önem bakımından antibakteryel enzim NOS2 ve başka bağışıklık stratejilerinden farklı bir protein olarak değerlendiriyorlar.

Science, 24 Aralık 2003





Sigara MS riskini Artırıyor

Norveç'te yapılan geniş kapsamlı bir araştırma sigara içenlerin Multipl Skleroz (MS) hastalığına yakalanma riskinin, içmeyenlere göre iki kat fazla olduğunu ortaya koydu. Hordaland kasabasında yaşayan 40-47 yaşlarındaki 22.312 kişiyi inceleyen araştırmacılar, ister MS'ye yakalandıklarında sigara içiyor olsunlar, ister daha önce bırakmış olsunlar, sigara içenler için riskin değişmediğini belirlediler. Bulgulara göre MS, sigaraya başladıktan 15 yıl sonra ortaya çıkıyor. Araştırmayı yürüten ekibe başkanlık eden Bergen Üniversitesi araştırmacılarından Trond Riise, "Sonuçlar, gençlere sigaradan uzak durmaları için yeni bir neden gösteriyor" diyor. Araştırmaya katılan 22.312 kişi içinde 87 kişinin MS hastası olduğu belirlenmiş. Sigara içen erkeklerde hastalığa yakalanma riski içmeyenlere göre 2,75 kat yüksekken, kadınlarda bu oran 1,61. MS bir otoimmün hastalık. Anlamı, hastaların kendi bağışıklık sistemlerinin, merkezi sinir sistemine saldırmaları. Hastalığa neyin yol açtığı kesin olarak bilinmiyorsa da, tıp uzmanları genetik faktörlerle çevre faktörlerinin birlikte rol oynadıklarını düşünüyorlar. Riise'ye göre sigara içenler için artan MS riskini açıklayacak birçok biyolojik faktör var. Bunların başında sigara kullanımının bağışıklık sistemi ve merkezi sinir sistemi üzerindeki doğrudan etkisi geliyor. Riise, bu mekanizmalarla birlikte sigara dumanındaki nikotin gibi maddelerin MS gelişimi üzerindeki etkilerinin de araştırılması gerektiğini belirtiyor.

www.eurekalert.org

İnmeden Sonra Tansiyonu Düşürmek Zararlı Olabilir

Halk dilinde inme olarak tanınan ve genellikle beyin kanamasıyla ortaya çıkan felç oluşumundan sonraki ilk 24 saat içinde tansiyonun düşürülmesinin, iyileşmeyi engelleyebileceği açıklandı. Brezilyalı bir ekibin bu konudaki bulguları, Amerikan Nöroloji Akademisi'nin dergisi *Neurology*'nin 28 Ekim tarihli sayısında yayımlandı. Salvador kentindeki Sao Rafael Hastanesi ve Bahia Federal Üniversitesi'nden Dr. Jamary Oliveira-Filho , ekip arkadaşlarıyla birlikte inme geçiren 115 hastanın tansiyonunu incelemiş. Hastaların hastaneye gelişlerinde cıva ile ölçülen tansiyonları ortalama 160/94 mm olarak belirlenmiş. Ekip, incelenen gruptaki tüm hastaların tansiyonlarının, inmeden sonraki ilk 24 saat içinde (akut evre) ya kendiliğinden düşmüş, ya da müdahaleyle düşürülmüş olduğunu saptamış. Üç ay sonra yapılan kontrollerde 44 hastanın düşük bir iyileşme performansı ve en azından küçük bir engellilik durumu sergilediği gözlenmiş. Bu hastaların yürüme, yemek yeme, temizlik gibi etkinliklerin de yardıma gereksinim duydukları görülmüş. Ekibin önemli bir bulgusu da sistolik kan basıncında (büyük tansiyon) her %10'luk bir düşüşün, başarısız iyileşme riskini neredeyse iki kat artırması.

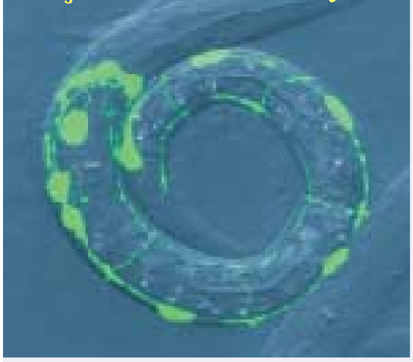


Sistolik kan basıncı, zayıf iyileşme grubunda ortalama %31 oranında düşme gösterirken, öteki hastalarda yüksek ve düşük tansiyonlar arasındaki fark %26 olarak gözlenmiş. Akut evrede kan basıncının önemli ölçüde düşmesi , beyin dokusuna giden kanın miktarını azalttığından inmenin yaptığı hasarı genişletebiliyor. *Neurology* dergisi, araştırma sonuçlarıyla ilgili olarak yazımladığı editör yazısında, bulguların sınırlı olmalarına karşılık en azından bu alandaki tartışmalara yeni bir boyut getirdiklerini vurguladı. Editör yazısını kaleme alan Virginia Sağlık Sistemleri Üniversitesi'nden Dr. Karen Johnston, "ilk ve daha sonraki inmeleri önlemek için düşük tansiyon yararlıyken, akut evrede yükseğin daha iyi olduğu görüşü giderek yandaş kazanmakta" diyor.

Brezilyalı ekip, araştırmada inmenin şiddeti ile kan basıncının indiği düzey arasında anlamlı bir ilişki görememiş. Ayrıca ilk 24 saat içinde tansiyonun kendiliğinden düşmesi ya da ilaçla düşürülmesi arasında da sonuç açısından bir fark görülmemiş. Sistolik basınç 140'tan, diastolik basınç (küçük tansiyon) da 90'dan düşük çıktığında kan basıncı normal kabul ediliyor. Ancak, kan basıncı bu sayılara eşit ya da daha yukarıdaysa, sonuç inme için başlıca risk faktörü olan hipertansiyon anlamına geliyor.

http://www.eurekalert.org/emb_releases/2003-10/aaon-lbp102103.php

Büyüme Faktörü Durdurulunca Yaşam Süresi Uzuyor



Amerikalı ve Portekizli araştırmacılardan kurulu bir ekip, genetik biliminin gözdesi olan *Caenorhabditis elegans* kurtçuklarında insulin/IGF-1 (insülin benzeri büyüme faktörü) adlı sinyal proteinini baskılayan mutasyonların, örneğin daf-2insulin/IGF-1 almaçlarındaki mutayonların hayvanın ömrünü iki kat uzattığını belirlediler. Araştırmacıların bulgularına göre kurtçuklardan tohum öncül hücrelerinin çıkartılması da yaşamlarını %60 oranında uzatıyor. Ancak, bu ek süre kısırlığın değil, endokrin sinyal iletim yolunun değişmesinden kaynaklanıyor. *daf-2* mutantlarından tüm tohum hücrelerinin ya da tüm üreme mekanizmasının çıkartılmasıyla, hayvanların ömrünü dört, hatta altı kat uzatabiliyor. Ekip, büyüme faktörü sinyal mekanizması farklı mütasyonlara uğramış değişik kurtçukların üreme mekanizmalarına farklı müdahalelerde bulunarak, normalde 20 gün yaşayan kurtçukları , 144 güne kadar yaşatmayı başarmış. Bu, insanda 500 yaşa karşılık geliyor. İşin ilginç yanı, kurtçukların bir kısmı uzun ömrün bedelini hareketsiz, durgun bir yaşam tarzıyla öderken, bir kısmı normal ömürlerinin yedi katında bile aktif ve hareketli bir yaşam sürebiliyorlar.

Doğadaki hayvanların yaşam süreleri birkaç haftadan, bir yüzyılın üzerine kadar değişebiliyor. Günümüz metazoanlarının geçmişte kısa bir yaşam süresi olduğunu varsayarsak, evrim sırasında genlerde meydana gelen değişiklikler, yaşamın üst sınırını 1000 kat artırmış görünüyor. *C.elegans* bu performasın hayli gerisinde kalmış olsa da, Cynthia Kenyon ve ekibinin bu kurtçukla ilgili bulguları, bir hayvanda birkaç gen ve dokuya müdahale ederek, sağlık ve hareketlilikten kayıp vermeksizin yaşam sürelerinde olağanüstü artışlar sağlanabildiğini göstermiş bulunuyor. Şimdiye kadar canlı bir organizmada sağlanan bu en uzun ömür artışlarının araştırma dünyasında heyecan yaratmasının nedeni, insülin/IGF-1 sinyal yolunun, memeliler de dahil olmak üzere birçok türde uzun yaşamla ilgili olması.

Science, 24 Ekim 2003



Paleontoloji

Yaşama Olanak Veren Yağlı Parçacıklar

Yaşam nasıl başladı? Yaşamın günümüzden 3,7 milyar önce başladığı yolunda fosil kayıtlar bilinmekle birlikte, yaşamın hangi mekanizmalarla ve hangi biçimde ortaya çıktığı spekülasyon konusu. Ancak, giderek yaygın kabul gören görüşler, yaşamın hücresel bir biçimde başlaması gerektiği ve tetikleyicinin de RNA molekülleri olduğu merkezinde. Aşağıda özetlenen üç ayrı haber, bu karmaşık sürecin evrelerine ışık tutabilir.

Kayıtlar, laboratuvar deneyleri ve bilgisayar simulasyonları yaşam ortaya çıkmadan önce karmaşık organik moleküllerin Dünya yüzeyinde var olduğunu gösteriyor. Gezegenimizin atmosferi metanca zengindi ve amino asitler dünya yüzeyine yağıyordu. Bu kimyasalların karmaşıklık yolunda bir sonraki adımı nasıl attıkları bilinmiyor. Ancak bilimadamları, basit moleküllerin daha karmaşık moleküllere dönüşmesine yol açanın iyonlaştırıcı radyasyon olduğunu düşünüyorlar. Dünya, oluşumundan sonraki ilk evrelerinde kozmik ışınların şiddetli bombardımanı altındaydı. Bu ışınların küçük basit moleküllerin karmaşık polimerlere dönüşmesi için gereken enerjiyi sağlamış olabileceği düşünülmekteydi.

İskoçya'daki Aberdeen Üniversitesi'nden petrol jeologu John Parnell ise, basitten karmaşığa geçişi radyoaktif mineral parçacıklarının tetiklemiş olabileceği görüşünde. Araştırmacı, eski tortul kayalarda yaygın olarak bulunan ve aşınma sonucu granitten ayrışan parçacıkları incelemiş. Parçacıklar, toryum bakımından zengin olan torit ve monazit mineralleriyle, uranyumca zengin uraninit mineralinden oluşmuş. Ancak, Parnell'in asıl dikkatini çeken, mineral parçacıklarını saran yağlı bir kılıf. Araştırmacı, yaşamın oluşmasından sonraki bir dönemden kalma bu parçacıkları kaplayan yağı incelediğinde uzun zincirli hidrokarbonların izine rastlamış. Parnell'e göre bu, daha eski benzer parçacıkları sonradan yaşamın ortaya çıkmasına yol açacak karmaşık kimyasal yapılar için potansiyel bir kaynak olabilir. Araştırmacı, yaşam başlamadan önce mineral parçacıklarının basit organik moleküllerle temas sonucu bir kılıfa bürünmüş olabileceklerini, daha sonra minerallerdeki radyoaktivitenin bu basit molekülleri, parçacıklara sımsıkı yapışan ağdalı polimerlere dönüştürmüş olabileceğini düşünüyor. Parnell, gördüklerinin yalnızca yağlı moleküller olduğunun, protein ya da DNA gibi biyomoleküller olmadığının altını çiziyor. Ancak, bu biyomoleküllerin de aynı süreç sonunda ortaya çıkmış olabileceğini düşünüyor.

Mineral parçacıklar modeli, kozmik ışınlar teorisine kıyasla birçok avantaj taşıyor. Bir kere, mineral yüzeyleri, polimer oluşumunu katalize ettiği için kimyasal evrim için çekici yerler.

Ayrıca, monazit DNA ve RNA gibi biyomoleküller için önemli bir yapıtaşı olan fosfat içeriyor. Dahası, kozmik ışınlar Dünya yüzeyine rasgele dağılırken, erozyonla oluşan mineral parçacıkları deniz kıyısındaki kumsallarda toplanıyorlar ve böylece bir nokta üzerine daha güçlü bir radyasyon odaklanabiliyor. Jeokimyacılar, yaşam başlamadan çok önce böyle radyoaktif kumsalların var olduğundan kuşku duymuyorlar. Çünkü kumsallar için gerekli unsurların (granit, erozyon ve gelgit olayının etkisindeki okyanuslar, 4,4 milyar yıl önce var olduğu biliniyor.

New Scientist, 12 Nisan 2003

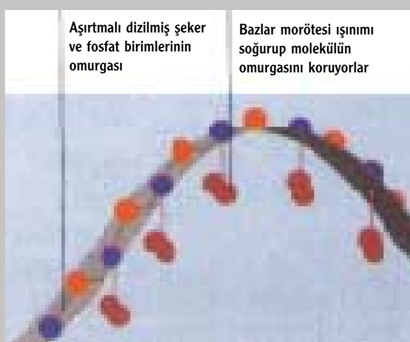
Morötesi Güneş Radyasyonu RNA'yı Sentezlemiş Olabilir

Şimdiye kadar bilimadamları morötesi ışınımı, yaşamın ortaya çıkmasına bir engel olarak görmekteydiler. Ancak Almanya'daki Osnabrück Üniversitesi'nden Armen Mulkidjanian adlı bir biyofizikçinin kuramsal çalışmaları, bu görüşü tersine çevirmeye aday.

Dünyada yaşamın, 3,7 milyar yıl önce, yani gezegeni çevreleyen koruyucu ozon tabakası henüz oluşmamışken ortaya çıktığı yaygın bir görüş. Bunun anlamı, o dönemde Güneş'ten gelen morötesi radyasyonun, günümüzdekinden 100 kat daha şiddetli olduğu.

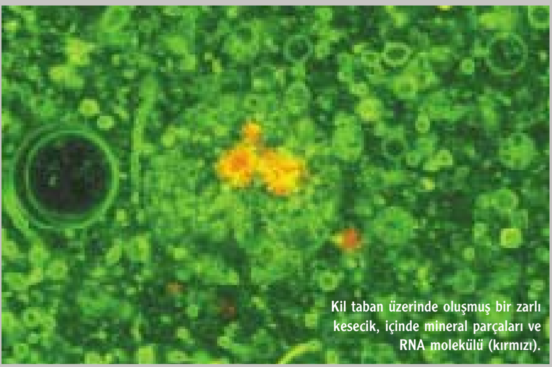
İlk yaşamın RNA molekülü biçiminde olduğuysa yine yaygın bir kanı. Büyük bir biyomolekül olan RNA, yaşamın kalıtım şifresini taşıyan DNA molekülüyle akraba ve günümüzdeki rolü, onun mesajlarını taşıma işine indirgenmiş durumda. Tıpkı DNA gibi RNA da bir şeker, bir fosfat ve bir nitrojen içeren bazdan oluşan alt birimlerden yapılı. Bu alt birimler uç uca eklenerek uzun polimer zincirleri meydana getiriyorlar. Ancak bilimadamları bu RNA polimerlerin yoğun morötesi ışın bombardımanı altında nasıl oluşabildiğini açıklayamıyorlardı. Çünkü Güneş'ten gelen bu morötesi ışınların, bunlara maruz kalan her organik molekülü parçalaması gerekiyordu. Mulkidjanian'a göre bazı koşullarda basit RNA molekülleri evrimleşebiliyordu, "ama asıl soru, yaşam için gereken uzunluktaki ilk RNA polimerini nasıl elde edeceksiniz?" Bu soruya yanıt getirmek için araştırmacı, ekip arkadaşlarıyla birlikte çeşitli organik moleküllerin ışıkla etkileşmesini temel alan bir bilgisayar programı geliştirmiş ve bu moleküllerin morötesi ışık altında nasıl davranacaklarının simulasyonunu yapmış. Sonuçta, yaygın görüşün tersine RNA'nın öteki moleküllere kıyasla yoğun morötesi ışınım altında uzun zincirler oluşturmaya daha eğilimli olduğu görülmüş.

Güneş'ten gelen morötesi ışının RNA'yı polimer zincirleri oluşturmaya yönlendirdi.



Araştırmacılar, RNA'nın başarısını bazlarının morötesi ışınımın enerjisini soğurabilme yeteneğine bağlıyorlar. Bu, zincirin belkemiğini oluşturan şeker ve fosfat parçalarını koruyor ve RNA'ya bir yaşam avantajı sağlıyor. Mulkidjanian ayrıca morötesi ışığın, polimerleşmeyi teşvik edeceği görüşünde. Morötesi ışık bir RNA bazına çarptığında, düşük bir olasılık da olsa baz kimyasal reaksiyona girebilecek bir düzeye uyarılabiliyor. Bu da onu başka bir molekülle tepkimeye girerek zincire yeni bir halka eklemeye teşvik ediyor.

New Scientist, 7 Haziran 2003



Kil taban üzerinde oluşmuş bir zarlı kesecik, içinde mineral parçaları ve RNA molekülü (kırmızı).

Kilden Yaşam Platformu

ABD'deki Howard Hughes Tıp Enstitüsü ve Massachusetts Hastanesi araştırmacılarınca yürütülen bir laboratuvar çalışmasında yaşamın, kil minerallerinin oluşturduğu bir taban üzerindeki deliklerde kalıtım şifresinin zarla kaplı hücreler içinde birikmesiyle ortaya çıkmış olabileceği gösterildi.

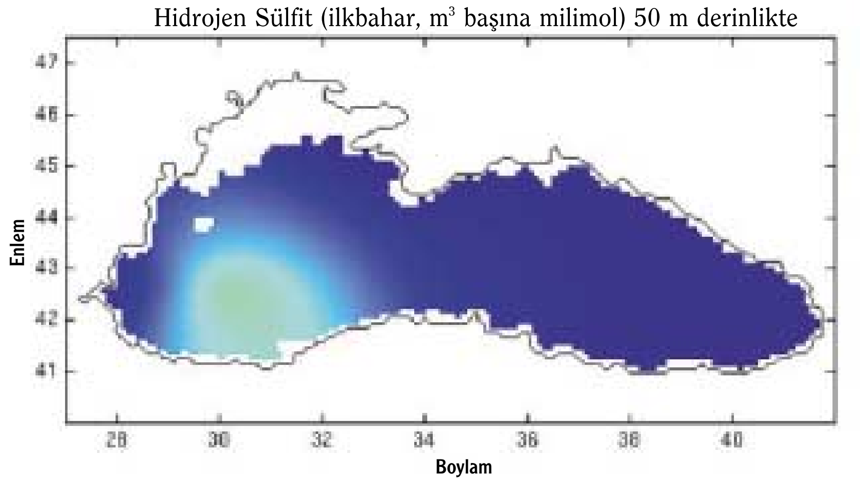
Jack W. Szostak ve ekibinin bulgularına göre kil mineralleri, yağ asitlerinin sıvı dolu kesecikler oluşturmasını teşvik ediyor. Bu süreç içinde mineraller ve bunlara bağlanmış olabilecek RNA molekülleri de keseciklere hapsoluyor. Bir kere oluştuktan sonra kesecikler, içlerine yeni yağ asitleri çekerek büyüyorlar ve küçük deliklerden geçmeye zorlandıklarında, içeriklerini yitirmeden bölünüyorlar. Araştırmacılara göre, uyarılmış ribonükleotidlerden RNA polimerizasyonunu katalize ettiği bilinen montmorillonit adlı kil, yağ asit dizgelerinin keseciklere dönüşmesi sürecini hızlandırıyor. Kil parçacıkları çoğu kez bu kesecikler içinde hapsoluyor ve böylece zarlı kesecikler içinde katalizör özellikli yüzeylerin bulunmasını sağlıyorlar. Ayrıca, kile bağlanmış olan RNA'da bu yolla kesecik içinde hapsolabiliyor. Bir kez oluştuktan sonra kesecikler misel biçiminde ortamada bulunan yağ asitlerini de içlerine çekerek büyüyebiliyor, çok küçük deliklerden geçirilirken, içeriklerinin bileşim ve oranını değiştirmeden bölünüyorlar

Bu süreçler, bölünme döngüleri aracılığıyla keseciklerin kopyalanmasını sağlıyor.

Szostak ve ekibi, ilk canlı hücrelerin oluşum, gelişim ve bölünmelerinin mineral parçacıklarıyla benzer etkileşimler ve dışarıdan malzeme ve enerji ithaliyle gerçekleşmiş olabileceği görüşünde.

Bazı bilimadamları da deniz diplerindeki mineralce zengin sıcak su kaynaklarının, yaşamın sentezlenmesi için gerekli malzeme, enerji ve alkalin ortamı sağladığını belirtiyorlar. Bu kaynakların oluşturduğu ve üzerinde mikroskopik deliklerin bulunduğu kil sütunları da oluşan ilkel hücrelerin bölünmesine yardım etmiş olabilirler.

Science, 24 Ekim 2003



En Büyük Yok Oluşun Nedeni Hidrojen Sülfit mi?

Bilim dünyasında, 65 milyon yıl önce dinozorlarla birlikte dünya üzerindeki tüm canlı türlerinin %70'inin yok olmasının suçlusunun, bugünkü Meksika Körfezine çarpan bir göktaşı olduğundan kimsenin kuşkusu yok gibi. Oysa, 251 milyon yıl önce, Permiyen döneminin sonunda meydana gelen çok daha büyük çaplı yok oluşun nedeni hala tartışmalı. Bulgular, Permiyen dönemi sonunda deniz ve karalardaki tüm canlı türlerinden %95'inin aniden yok olduğunu gösteriyor.

Daha önce bu yok oluşun da bir asteroid çarpmasının sonucu olduğu yolunda iddialar ortaya atılmış ve kanıt olarak o dönemden kalma tortullarda, gezegenimizde az, uzaydaysa bolca bulunan bir helyum izotopunun varlığı gösterilmişti. Bir açıklama da, deniz seviyelerinin yükselmesi ya da okyanus dip ve yüzey sularının karışmasıyla dipteki oksijensiz suların canlıların büyük çoğunluğunun yaşadığı kıta sahanlığını istila ettiği yolundaydı. Mikroskopik canlıların ölüp okyanus tabanında çürümesiyle buradaki suların, deniz ve kara canlılarının çoğu için ölümcül olan karbondioksitle dolduğu öne sürülmekteydi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden yerbilim profesörü Dr. Lee R.Kump, Amerika Jeoloji Derneği'nin 3 Kasım'da Seattle'daki yıllık toplantısı için hazırladığı tebliğde, karadaki yaşamın, endüstri çağı öncesi düzeyin yalnızca yedi katı olan bir karbondioksit derişimiyle ortadan kalkmasının olanaksızlığını vurguluyor. Kump'a göre bitkiler karbondioksiti sevdiklerinden bu gazın neredeyse yaşamın tümünü ortadan kaldırmış olması beklenemez.

Kump ve ekibindeki araştırmacılar, bunun yerine çok daha öldürücü bir başka gaza dikkat çekiyorlar: Okyanuslardaki sülfatın kükürt bakterilerinin etkinliğiyle bozunmasından ortaya çıka hidrojen sülfid gazı. Bu gaz, denizdeki ve karadaki tüm canlıları öldürebilecek potansiyelde.

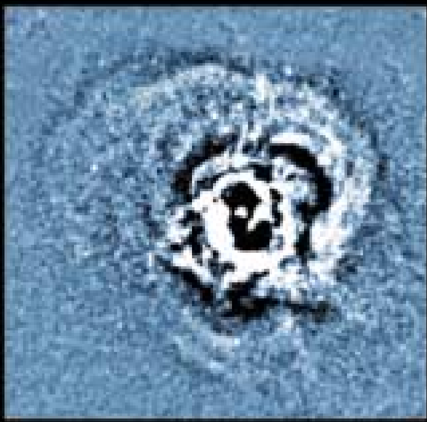
İnsanlar çürümüş lahana ya da yumurta gibi kokan bu gazı, trilyonda bir parça derişimlerde bile algılayabiliyorlar. Oysa bugün Karadeniz'in derinliklerindeki hidrojen sülfid derişimi, milyon parçada 34. Bu, oksijen soluyan (aerobik) her organizma için öldürücü bir karışım. Karadeniz'de hidrojen sülfidin derinlerde kalmasının nedeni, dünyamızın oksijence zengin atmosferinin denizin üst katmanlarıyla karışması ve hidrojen sülfitin yüzeye yaklaşmasını engellemesi.

Permiyen dönemi sonunda atmosferdeki oksijen düzeyinin azalması ve hidrojen sülfitle karbondioksit düzeylerinin artması sonucu, okyanusların üst katmanlarındaki hidrojensülfit düzeyi felakete yol açacak kadar artmış olabilir. Bu da, okyanusta yaşayan bitki ve hayvanların büyük çoğunluğunun sonunu getirmiş olabilir. Hidrojen sülfitin atmosferde yayılması, ayrıca karadaki canlıların çoğu için de ölüm demek. Kump ve arkadaşları, görüşlerine kanıt bulmak için şimdi Japonya'da Permiyen sonu dönemden kalma tortulları inceliyorlar. Aradıkları, fotosentezci kükürt bakterilerin varlığını gösteren biyoişaretler. Fotosentez yapan bu bakteriler, oksijen bulunmayan, ancak, bir parça güneş ışığı alabilen yerlerde yaşıyorlar. Bu nedenle Permiyen sonu dönem, bunlar için ideal koşulları taşıyor. Peki, dünyada canlılardan geri kalan %5 yaşamayı nasıl başardi? Kump'a göre okyanuslardaki dip ve yüzey sularının karışması, her yerde aynı oranda gerçekleşmedi ve gerek okyanusta, gerekse de karada oksijenin hala varolabildiği küçük "sığınaklar" oluştu.

www.eurekalert.org

Gökbilim





Karadeliğin Şarkısı

Chandra X ışın teleskopu Dünya'dan 250 milyon ışıkyılı uzaklıktaki Perseus gökadalar kümesinin merkezindeki süperdev karadeliğin "sesini" duydu. Chandra'nın gönderdiği görüntüde gökadayı dolduran gaz kütlesi içinde halka biçiminde yayılan dalgaların varlığı açıkça görülüyor. Bunlar karadelikten yüzbinlerce ışıkyılı uzaklığa kadar yayılmış ses dalgaları. Müzik terimleriyle karadeliğin sesi, düz bir 'si bemol' notasına karşılık geliyor. Ancak, bir insanın bu kozmik resitali dinleme şansı yok. Çünkü nota, orta 'do'dan 57 oktav daha düşük. Karşılaştırmak için, bir piyanoda 7 oktav bulunur. İnsanın işitme eşiğinden bir katrilyon kez daha derin frekanstaki bu nota şimdiye kadar evrende rastlanan en derin ses. Gökbilimciler için Perseus ses dalgaları, ilginç bir karadelik akustiği olmanın ötesinde de anlam taşıyor. Gökbilimciler yıllardır gökada kümelerinde neden bu kadar sıcak gaz ve neden görülen kadar soğuk gaz bulunduğunu merak etmekteydiler. Modellere göre, X ışınları yayan sıcak gazın soğuması, en önce de merkezdeki yoğun gazın soğuması gerekmekte. Böylece, merkezde soğuyan gaz içindeki basınç düşecek, dış bölgelerdeki gaz da merkeze doğru akacak ve yolu üzerinde trilyonlarca yeni yıldız yaratacak. Oysa, böyle soğuk bir gazın varlığını ve yıldız oluşumunu gösteren işaretlere rastlanabilmiş değil. Chandra'nın önceki gözlemleri Perseus kümesindeki gaz içinde, merkezdeki karadelikten ters yönlerde uzaklaşan balon biçimli iki büyük boşluğun varlığını belirlemişti. Küme gazını geri iten madde jetlerinin, X ışını görüntülerinde izlenen ve şiddetli radyo dalgaları yayan bu boşlukları yarattığı düşünülüyor. Bunların çevredeki gazı ısıttığı düşünülüyor; ama bunun mekanizması bilinmiyordu. Chandra gözleminde boşluklardan yayıldığı gözlenen ses dalgalarının bu ısıtma mekanizmasını oluşturabileceği düşünülüyor. Bu boşulukları oluşturabilmek için 100 milyon süpernovanın birleşik enerjisi kadar enerji gerekmekte. Bu enerjinin büyük kısmı ses dalgalarınca taşınıyor. Dalgaların, küme gazı içinde yayılarak gazın sıcaklığını korumasını sağladığı ve soğutucu bir akımı önlediği sanılıyor. Durum gerçekten böyleyse, ses dalgasının, orta 'do'dan 57 oktav aşağıdaki si bemol tınısı 2,5 milyar yıldır sabit kalmış olmalı.

Güneş'e Yeni Komşular

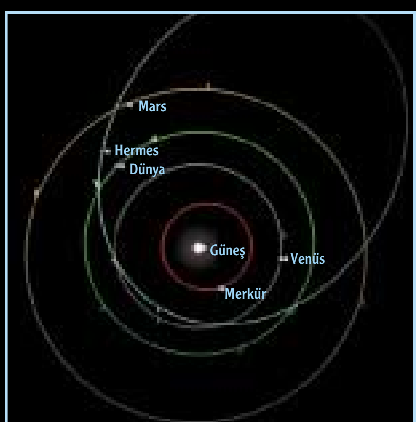
Gökadamız Samanyolu muhteşem görüntüsüne karşın, küçük kardeşlerini yutan acımasız bir canavar. Etrafında dolanan çok sayıda cüce gökadayı "sindirdiği" sanılıyor. Bu süreç günümüzde de işlemekte. Samanyolu'nun halen parça parça yuttuğu gökadalardan biri de 1994 yılında Güneş'e göre gökadanın karşı tarafında keşfedilen Sagittarius (yay adlı gökada). Daha sonra yapılan gözlemler, Samanyolu'nun güçlü kütleçekim alanında dolanmakta olan cücenin yıldızlarını büyük ölçüde yitirdiğini ve geriye ancak çok küçük bir parçanın kaldığını ortaya koydu. Sagittarius'tan kopan yıldızlar, Samanyolu'nun merkezinden 100.000 ışıkyılı kadar uzaklaşan büyük yaylar oluşturuyorlar. Bu yaylardan bir tanesi "yükünü" Güneş Sistemimizin (şekilde sarı nokta) yakınlarına boşaltıyor. Gökbilimciler, farklı bileşimlerinden ve hareketlerinden tanıyacakları bu "yabancı" yıldızlardan en az bir tanesinin Güneş'in 100 ışıkyılı yakınında olması gerektiğini düşünüyorlar. Aslında cüce gökadanın artıklarının böylesine yakınımızda olması, karanlık madde arayışında olan fizikçiler için de önemli. Çünkü, karanlık maddenin cüce gökadalarda özellikle yoğun olduğu düşünülüyor. Ancak, Sagittarius bir istisna olabilir. Çünkü, böylesine dramatik bir biçimde saçılması, karanlık maddenin sağlayacağı yeterli kütleden yoksun olduğuna işaret edebilir.



Kayıp Asteroid Bulundu



1937 yılında Dünya'ya 800.000 km yaklaştıktan sonra izini kaybettiren asteroid Hermes, geçtiğimiz Ekim ayında yeniden belirlendi. 15 Ekim günü gezegenimize 19 milyon kilometre uzaklıktayken tesadüfen keşfedilen Hermes'in, radar görüntülerinde aşağı yukarı eşit büyüklükte iki parçadan meydana geldiği ortaya çıktı. Hermes, kayıp olduğu 66 yıl boyunca 31 yörünge turu yapmış. Asteroid Dünya'ya en yakın konumuna 4 kasım günü ulaşacak. Ancak, bu kez 7 milyon km gibi güvenli bir mesafeden geçip gidecek. Dünya için tehlikeli asteroidler arasında sayılan Hermes'in, en azından önümüzdeki 100 yıl içinde Dünya'ya fazla yaklaşmayacağı hesaplanıyor. Ancak, asteroidin gezegen araştırmacılarını endişelendiren özelliği, Güneş Sistemi'nin derinlerine kadar giren ve Dünya, Mars ve Venüs'le öteki bazı büyük asteroidlerin kütleçekimsel etkileri nedeniyle oldukça düzensiz olan yörüngesi. NASA'dan Jon Giorgini, yüzbinlerce ya da milyonlarca yıl sonra Hermes'in Dünya'ya çarpabileceğini belirtiyor. "Ama, tabii daha önce Venüs'e çarpmazsa!.."



NASA Basın Bülteni, 23 Ekim 2003



Yıldızsız Gökadalar

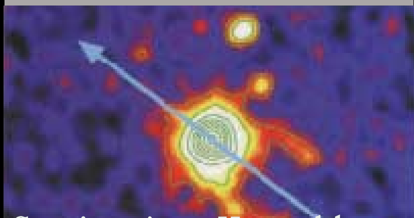
Avustralya Ulusal Üniversitesi gökbilimcileri, herbiri yaklaşık 1 milyar Güneş kütlesi kadar hidrojen içermekle birlikte içlerinde neredeyse hiç yıldız bulunmayan oluşumlar belirlediler. Eksenleri çevresinde dönen disk biçimli dev birer hidrojen bulutu görünümündeki yapıların çapı 35.000 ışıkyılı kadar ve Dünya'ya uzaklıkları 12 ile 65 milyon ışıkyılı arasında değişiyor. Merkezlerinde yalnızca tek tük yıldız belirlenmiş bulunuyor. Gökbilimciler bu yapıların görece yalıtılmış biçimde bulunduklarından yıldız oluşturmadıklarını düşünüyorlar. Onlara göre yıldız oluşumunun tetiklenebilmesi için komşu gökadaların etkileşime girmesi ve böylece içlerindeki gazın "çalkalanması" gerekiyor.



Chandra Ay'ın Karanlık Yüzü Efsanesini Çözdü

Chandra X-ışın teleskopu, Ay'ın nasıl oluştuğu sorusunun araştırılması kapsamından olarak uydumuzun parlak yüzünün kimyasal bileşimini araştırırken, Ay'ın karanlık yüzünden geldiği ileri sürülen gizemli X-ışınları bilmecesini de çözüme kavuşturmuş görünüyor.
Günümüzde yaygın kabul gören kurama göre Ay, Mars büyüklüğünde bir gökcisminin Dünya'ya çarpması sonucu oluştu. Çarpışma sonucu hem Dünya'nın, hem de çarpan cismin manto tabakalarındaki eriyik kayalar uzaya fırladı ve on milyonlarca yıl süreyle yavaş yavaş bir araya gelerek Ay'ı oluşturdu. Araştırmacılar, Chandra aracılığıyla yüzeyindeki alüminyum ve öteki elementlerin bolluğunu belirleyip sonuçları Dünya'nın manto tabakasının bileşimiyle karşılaştırarak teorinin doğruluğunu belirlemeye çalışıyorlar.
Chandra, elementlerin varlığını floresans (ışıldama) denen bir olgu sayesinde belirliyor. Güneş'ten gelen X ışınları Ay yüzeyini sürekli bombardıman ediyor, atomların iç kısımlarındaki elektronları yerlerinden kopararak atomları kararsız hale getiriyor. Hemen ardından, öteki elektronlar, oluşan boşlukları dolduruyorlar ve bu süreç sonunda X-ışınları yayınlıyorlar. Chandra, şimdiye kadar yaptığı ölçümlerde Ay yüzeyinin geniş bölgelerinde oksijen, magnezyum, alüminyum ve silisyumun varlığını belirlemiş bulunuyor. Ancak beklenmedik bir sonuç, ölçümlerde çok miktarda kalsiyuma rastlanmaması.
Ay'ın karanlık yüzüne gelince, Chandra'nın ölçümleri buradan geldiği öne sürülen X-ışınları konusuna da ışık tutuyor. Alman X-ışın teleskopu ROSAT 1990 yılında Ay'ın Dünya'dan görülemeyen tarafından gelen belirgin bir X-ışını sinyali saptamış ve bu olgu uzmanlarca Güneş'ten gelen enerjik elektronların Ay yüzeyine çarpmasıyla açıklanmıştı.
Chandra'nın bir yandan X-ışınlarının enerjilerini ölçerek, bir yandan da Güneş rüzgarındaki parçacıkların sayısını ölçerek yürüttüğü gözlemlerse, X-ışınlarının Ay'ın karanlık yüzünden geliyor "göründüğünü", ancak, kaynaklarının yeryüzüne çok daha yakın olduğunu ortaya koymuş bulunuyor. Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Brad Wargelin'e göre bu X-ışınlarına Güneş rüzgarındaki ağır karbon, oksijen ve neon iyonlarının, yeryüzünün onbinlerce kilometre üstünde atmosferik hidrojen atomlarına çarpması yol açıyor. Çarpışmalarda iyonlar hidrojenden elektron koparıyorlar. İyonların yakaladığı elektronlar da daha düşük enerji düzeylerine inerken X-ışınları yayınlanıyor.

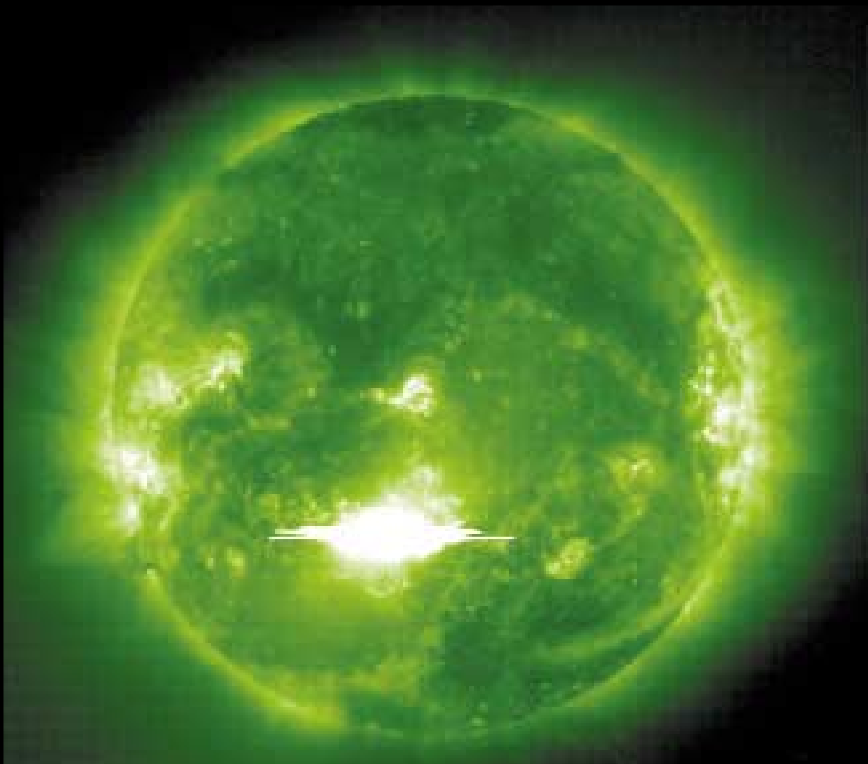
NASA basın bülteni, 15 Eylül 2003



Geminga'nın Kuyrukları

Avrupalı gökbilimciler, bilimadamlarını 30 yıldır düşündüren Geminga adlı bir nötron yıldızının yeni bir sürprizini çözümlemeye çalışıyorlar: XMM-Newton teleskopunun belirlediği ve yıldızın arkasına doğru uzanan, pervane izi gibi iki uzun kuyruk. Gemina, öteki nötron yıldızları gibi, dev bir yıldızın çökmüş ve yaklaşık bir kent boyutlarına kadar sıkışmış merkezi. Atomlardaki elektronların sıkışıp protonlarla birleşmesi sonucu, neredeyse tümüyle nötronlardan oluşan bir top. 350.000 yıl önce bir süpernova patlamasında ortaya çıkmış olan Geminga, saniyede dört kez bir deniz feneri gibi kendi çevresinde dönüp ışık yayıyor, ancak nötron yıldızlarının büyük çoğunluğunun tersine, radyo dalgaları yaymıyor. Gökbilimciler, Geminga'da yeni keşfedilen kuyrukların, nötron yıldızının güçlü manyetik alanından kaçabilen elektrik yüklü enerjik elektron ve pozitronlarca oluşturulduğunu düşünüyorlar. Geminga boşlukta saniyede 120 kilometre hızla yol alırken, manyetik alanı gidiş yönünde bir şok cephesi, aksi yönde de dümen suyuna benzer, yaklaşık 1/3 ışıkyılı uzunlukta kuyruklar oluşturuyor. Böylece, yüklü parçacıklar, nötron yıldızının güçlü çekim alanından kaçabilme olanağı buluyorlar.

Astronomy, Kasım 2003



Güneş'in Tepesinin Attığı Gün

Geçtiğimiz 28 Ekim günü Güneş yüzeyineki lekelerden birinden kaynaklanan dev bir güneş parlaması muazzam ölçekte bir madde ve enerji bulutunu Dünyamız yönünde fırlattı (yukarıdaki görüntüde alt taraftaki büyük parlak bölge). Genellikle Dünyamızın manyetik kalkanını delen yüksek enerjili bu yüklü parçacıklar, yeryüzündeki güç dağıtım ve iletişim ağlarına önemli ölçüde zarar veriyor. Güneşimizin sakin bir yıldız olmadığını 11 yıllık bir döngü içinde etkinliğinin artıp azaldığını biliyoruz. Güneş tutulmaları sırasında yüzeyinde açıkça görülen ve Dünyamızın boyutlarını aşan parlamalar, üzerinde cereyan eden olayların şiddetini gösteriyor.

Ama bir araştırmacının 144 yıl önceki kayıtlardan yola çıkarak vardığı sonuçlar, Güneş'in şimdiye kadar gözlenenden çok daha şiddetli patlamalar yaşamış olduğunu ve bu ölçüsüz güç gösterilerinin gelecekte de tekrarlanabileceğini gösterdi.

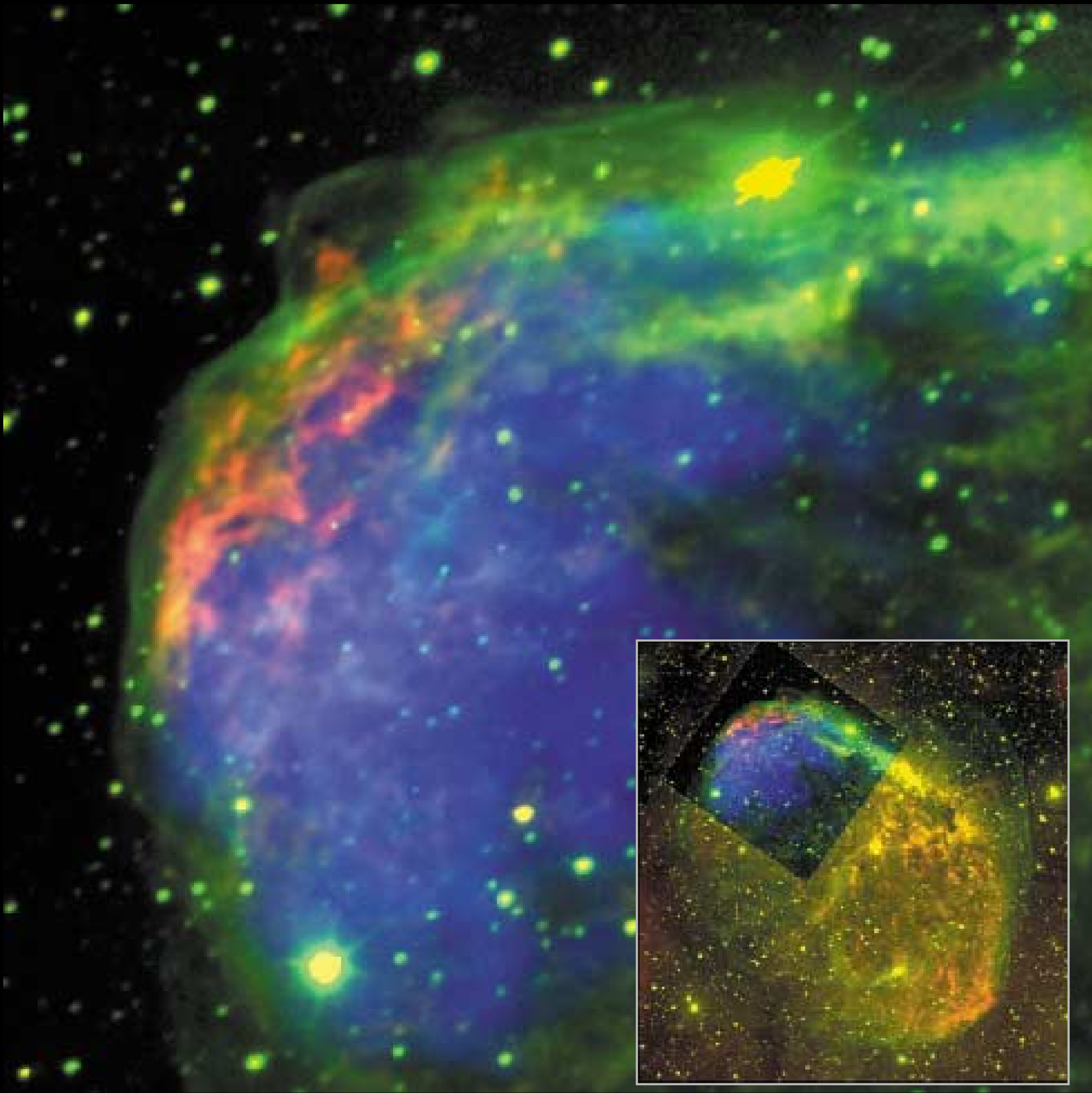
!,4 milyon km'yi aşan çapıyla Güneş, Güneş Sistemi'ndeki kütlenin %99,86'sını bünyesinde toplamış durumda. Boyutlarına 1 milyon Dünya rahatlıkla sığabilir. Güneş'in yaydığı toplam enerji, ortalama 383 milyar kere trilyon kilowatt. Bu, 100 milyar ton TNT'nin her saniye patlamasıyla ortaya çıkacak enerjiye eşit. Ancak, Güneş'in yaydığı enerji her zaman sabit bir değerde olmuyor. Çünkü yıldızımızın yüzeyi birbirine girmiş manyetik alanlarla ve fokur fokur kaynayan, kemer biçimli sıcak plazma sütunları ve karanlık, gezinen "güneş lekeleri" ile örülmüş durumda. Zaman zaman (tam zamanı bilimadamlarınca tahmin edilemiyor), bu hareketli yüzeyde meydana gelen bir olay, muazzam bir enerjinin yüzeyden kaynaklanan Güneş parlaması ya da yıldızımızın sıcak (1 milyon derece) taç (corona) tabakasından kaynaklanan madde püskürmesi biçiminde salınmasına neden oluyor. Taç kaynaklı kütle püskürtüsü, son derece sıcak, elektrik yüklenmiş parçacıklardan oluşuyor ve püskürtünün kütlesi Himalaya'ların en büyük dağı olan Everest'in kütlesini geçebiliyor.

NASA'nın Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarı'ndan plazma fizikçisi Dr. Bruce Tsurutani eski kayıtları incelediğinde 1859 yılının yaz sonlarında meydana gelen olayların, alışılmış güç gösterilerinden çok farklı olduğunu belirlemiş. O yılın 28 Ağustos'unda gözlemciler, yıldızın yüzeyinde birçok leke belirdiğini görmüşler. Güneş lekeleri, son derece yoğun manyetik alan bölgeleri. Bu manyetik alanlar birbirine dolanıyor ve sonuçta ortaya çıkan manyetik enerji, Güneş parlaması denen ani ve şiddetli bir enerji salımını tetikleyebiliyor. Güneş gözlemcileri, 1859 yılı 28 Ağustos'undan, 2 Eylül'üne kadar çok sayıda güneş parlaması belirlemişler. Bunlardan 1 Eylül'de meydana geleniyse muazzam ölçekte. Tam 1 dakika süreyle olayın meydana geldiği bölgede Güneş'in parlaklığı iki katına çıkmış. Tsurutani'nin senaryosuna göre bu parlama bir taç kaynaklı kütle püskürtüsünü de tetiklemiş. Bu yüksek enerjili parçacık bulutu, Güneş'ten değişik yönlerde püskürebildiği için hepsi Dünyamıza ulaşmıyor. Ancak bize doğru fışkıran parçacıkların Dünya'ya ulaşması genellikle 3-4 gün alıyor. Oysa, 1 Eylül'deki püskürtünün Dünya'ya ulaşması, yalnızca 17 saat 40 dakika almış. Üstelik dev bulut yalnızca çok hızlı olmakla kalmıyor, içindeki manyetik alanlar da son derece güçlü ve Dünya'nın manyetik kalkanına dik olarak geliyor. Sonuçta, püskürtü Dünya'nın koruyucu manyetik kalkanını altediyor ve Güneş taçından gelen elektrik yüklü enerjik parçacıklar atmosferimizin üst katmanlarını istila ediyor. O zamana kadar ve ondan sonra görülmeyen ölçekte bir ışık gösterisi gerçekleşiyor. Genellikle kutup bölgeleri ve yüksek kuzey enlemlerinde gözlendiği için Kuzey ışıkları diye bilinen ve Güneş kaynaklı parçacıkların Dünya'nın manyetik alan çizgileri içinde hareketiyle ortaya çıkan olgu, Roma, Havana ve Hawaii adaları kadar güneyde olan yerlerde bile gözleniyor. Güney kutbu bölgesinde de benzer etkilerin ortaya çıktığı bildiriliyor.

O tarihte telgrafın icadından henüz 15 yıl geçmiş olduğundan ve elektrik, günümüzdeki kadar yaşamımıza girmediğinden, olayın güç şebekeleri ve iletişim ağları üzerindeki etkisi bugünkü kadar belirgin değil. Gene de birkaç saat içinde ABD ve Avrupa'daki telgraf hatları kendiliklerinden kısa devreler sonucu devre dışı kalmış ve çok sayıda yangına yol açmış. Günümüze yakın tarihlerde meydana gelen Güneş fırtınalarının güç ve haberleşme şebekeleri üzerindeki etkileriyse çok daha yıkıcı. 1994 yılında meydana gelen bir Güneş fırtınası iki haberleşme uydusunu bozmuş, Kanada'da gazete, televizyon ve radyo hizmetlerini felce uğratmıştı. 1859'dakinden çok daha zayıf başka Güneş fırtınaları da başta Kanada ve ABD olmak üzere birçok ülkede güç iletim hatlarını, coğrafi yer belirleme sistemlerini, cep telefonlarını etkilemiş, yüzmilyonlarca dolarla ölçülen maddi kayıplara yol açmıştı.

Dr. Tsurutani şöyle diyor: "Pek çok kişi bana, 1859'daki ölçekte yeni bir Güneş fırtınasının meydana gelip gelmeyeceğini, ve gelecekse ne zaman meydana geleceğini soruyor. Ben de bu ölçekte hatta daha da büyük bir fırtınanın meydana gelmemesi için hiçbir neden olmadığını söylüyorum. Ama böyle bir şey ne zaman olur, bunu bilmiyoruz".

NASA Basın Bülteni, 23 Ekim 2003



Dev yıldızlar kısa ama görkemli bir yaşam sürerler. Merkezlerindeki yakıtlarını kısa sürede tüketen bu yıldızların sonu, dış katmanlarının bir süpernova patlamasıyla uzaya savrulması, çöken merkezleriinin de birer nötron yıldızı ya da karadeliğe dönüşmesi. Resimde görülen Hilal Bulutsusu da bir göz ziyafeti oluşturan çarpıcı görüntüsüne karşın, böyle bir felaketin habercisi. X ışını (mavi) ve optik (kırmızı ve yeşil) dalgaboylarındaki görüntülerin üstü üste bindirilmesiyle oluşturulan resim, bulutsunun bir bölümündeki dramatik ayrıntıları sergiliyor. Doğuşundan yalnızca 4,5 milyon yıl sonra, yani Güneş'imizin yaşının binde biri bir süre sonunda HD 192163 diye tanımlanan yıldız, süpernova patlamasına doğru doludizgin koşusuna başlamış bile. Yıldız, önce muazzam ölçüde genişleyerek kırımızı dev haline gelmiş ve dış katmanlarını saatte 32.000 km hızla uzaya püskürtmüş. 200.000 yıl sonra, yani bir yıldızın ömründe göz açıp kapamaya karşılık gelen bir süre sonunda, yıldızın açığa çıkan sıcak iç katmanından yayılan ışınım, gazı saatte 5 milyon kilometreyi aşan bir hızla itmeye başlamış. Bu hızlı "yıldız rüzgarı" daha önce salınan kırmızı dev rüzgarına çarptığından yoğun bir kabuk oluşmuş. Çarpışmanın şiddeti iki ayrı şok dalgası yaratmış: Bunlardan biri, içeriye doğru yönelerek bir milyon derece sıcaklıkta X ışınları yayan gazdan oluşan bir küre meydana getirmiş (mavi). En parlak X ışını yayını, sıkıştırılmış gazdan oluşan kabuğun en yoğun bölümünün yakınlarından geliyor. Bu da, sıcak gazın kabuk içindeki maddeyi buharlaştırdığını gösteriyor. HD 192163, büyük olasılıkla 100.000 yıl içinde bir süpernova olarak patlayacak.

Nasa Basın Bülteni

Çevre

Antarktika'daki Buz Şelfleri Hızla Eriyor

Antarktika kıtasına bağlı buz şelflerindeki hızlı parçalanmanın, yerel iklimdeki bir ısınmadan ve buna bağlı olarak da Güney Okyanusu'nun yüzey sularının ısınmasından kaynaklandığı açıklandı. Antarktika'nın kuzeyindeki yarımadayı çevreleyen buz şelfleri 1980 yılından bu yana her yıl ortalama 300 kilometrekare geriliyor. Bu ağır gerileme süreci içinde iki kez dramatik olaylar yaşanmış ve 1995 ve 2002 yıllarında muazzam şelf kütleleri çökerek ana kütleden ayrılmışlardı. Larsen-A ve Larsen-B diye adlandırılan ve biri 2000, ötekiyse 3250 kilometre kare genişliğindeki bu dev kütleler birkaç hafta içinde parçalanarak dağılmışlardı. İngiliz ve Arjantinli kutup araştırmacıları şimdi de dokuz yıldır izlemekte oldukları Larsen-C adlı son şelf parçasının da ısınan yüzey sularıyla alttan alta erimekte olduğunu ve 100 yıl içinde onun da kopacak kadar incelmiş olacağını belirtiyorlar. Kopan şelf parçaları hızla aysberglere bölünüyor ve bunlar da kuzeye doğru yol aldıkça görece sıcak okyanus suları içinde eriyor ve deniz seviyelerinde görülen yükselişe katkıda bulunuyorlar.

Science 31 Ekim 2003



Larsen-B şelfinden kopan masa biçimli aysbergler

Kaç Yüz Bin Ton Bitki Yaktınız?

Massachusetts Üniversitesi'nden yer ekologu Jeffrey Dukes'un hesaplarına göre arabanızdaki bir depo benzinde, 1000 ton eski bitkinin artıkları bulunuyor!.. Dukes eşiyle birlikte jiplerinde giderken birden aklına yaktıkları benzini kaynağına, yani eski jeolojik zamanlarda okyanuslarda yaşayan fitoplanktonlara kadar izleme düşüncesi gelmiş ve almış eline kağıt-kalemi:

Ölen planktonların yalnızca %2'si okyanus dibine kadar inebiliyor ve burada binlerce metre kalınlığında oluşan tortul kayaların altına gömülüyor. Dünya'nın merkezinden gelen ısı, bu artıkları basınç altında pişiriyor ve %75'ini petrole dönüştürüyor. Bu petrol stokunun çok küçük bir bölümü, basınç etkisiyle yüzeye doğru yükseliyor ve kuyularda toplanıyor. İnsanlar da bu kuyulardaki petrolün yaklaşık dörtte birini yüzeye çekiyorlar.

Dukes, tüm bu aşamaları ve "fireleri" dikkate alarak hesapladığında, 16 hektarlık bir arazinin toplam buğday üretimine eşit, 90 tonluk fitoplankton kütlesinden bir galon benzin elde edildiği anlaşılıyor. Hesap daha da derinleştirildiğinde daha çarpıcı bir gerçek ortaya çıkıyor: Gezegenimizin 400 yılda üretebileceği tüm yeşillik, yalnızca bir yıl içindeki fosil yakıt tüketimimizi bile karşılamıyor.

Science, 17 Ekim 2003



Teknoloji

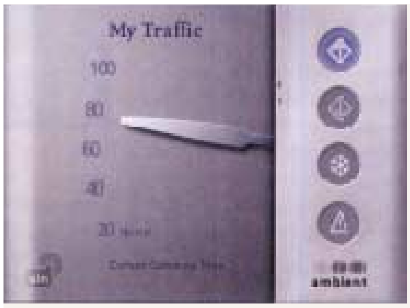
Mikrop Pilleri?

Massachusetts Üniversitesi (Amherst) araştırmacıları atık tüketirken elektrik üreten bir bakteriyi pillerin temel parçası haline getirmeye çalışıyorlar. Şeker yiyen bakterilere güç ürettirmek, yeni bir düşünce değil. Ancak, şimdiye kadar deneylerde kullanılan bakterilerin şekerdeki enerjiyi elektriğe çevirmekte fazla randımanlı olmadıkları ya da ancak ender türde şekerleri seçtikleri görülmüştü.
Amherst ekibinin çalıştığı bakteriyse, bu yıl keşfedilen ve demirce zengin toprakta bolca bulunan *Rhodoferax ferrireducens* adlı bir organizma. Yaptığı, üzerlerindeki elektronları soyarak şekerleri, parçalamak. Bakteri bu elektronları çevresindeki demirlere yüklüyor. Bir yakıt hücresi, aynı süreçle bir elektrik akımı yaratabilir. *R. ferrireducens* bu işte özellikle başarılı. Bakteriler, bir elektrik devresine bağlanıp üzerlerine bir glukoz karışımı püskürtüldüğünde, yemeklerindeki elektronların %83'ünü toplamışlar. Araştırmacılar, şimdiye kadar kullanılan öteki bakterilerden ancak %10 verim elde edilebildiğini vurguluyorlar ve yeni organizmanın şekeri neredeyse tümüyle su ve karbondioksite dönüştürdüğünün altını çiziyorlar. Yani bakteri bir yandan elektrik üretirken, bir yandan da çevreyi temizliyor. Üstelik ötekiler gibi fazla seçici de değil. Pekçok şeker türünü yiyebiliyor. Bunlar arasında kağıt sanayiinin önemli bir yan ürünü olan xylose adlı atık da var. Uzmanlar, *R. ferrireducens*'in kağıt fabrikası atıklarının temizlenmesinde kullanılabileceği görüşündeler.



Taşıdıkları büyük potansiyele karşın, deneylerde bu bakterilere henüz yeterli ölçüde güç ürettirilememiş. Nedeni, bakterilerin elektrod üzerinde yeterli yoğunlukta toplanamamaları. Ancak, araştırmacı ekibinden Derek Lovley, üzerlerinde mikro delikler bulunan elektrotların, kritik yoğunluğu sağlayacağı görüşünde.

New Scientist, 13 Eylül 2003



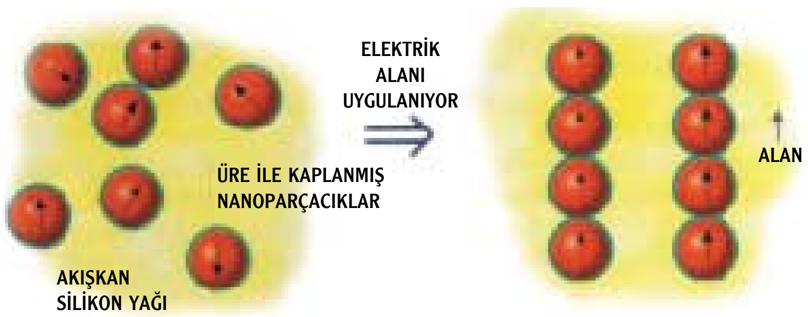
Trafik Saati

Akşam işinizden çıktınız. Tabii onbinlerce kişi daha. Bir konsere yetişeceksiniz, ya da randevunuza. Hangi yolu seçmeli? Gerçi radyoda FM istasyonlarından trafik raporlarını dinleyebilirsiniz; ama bunlar fazla yeterli değil. Yıllar boyu sinirleri yıpratan bu duruma bir çare, önümüzdeki yıl Amerika'dan gelecek gibi. Ambient Devices adlı firmanın geliştirdiği Trafikmetre ile, daha ofisinizden çıkmadan önleminizi alabileceksiniz. Masanızın üzerindeki aygıt, sürekli olarak ulusal trafik bilgi merkezleriyle temas halinde olacak. Size, aygıta izleyeceğiniz alternatif rotaları girmek ve göstergeye bakmak kalıyor. Trafikmetre, yollar görece tenhaysa hedefinize örneğin 30 dakikalık bir araba yolculuğu gösteriyor; kalabalık yollardaysa bunun birkaç mislini göze almanız gerektiğini, yolunuzu ona göre belirlemeniz gerektiğini hatırlatıyor.

Technology Review, Ekim 2003

'Sert' Sıvıdan Fren

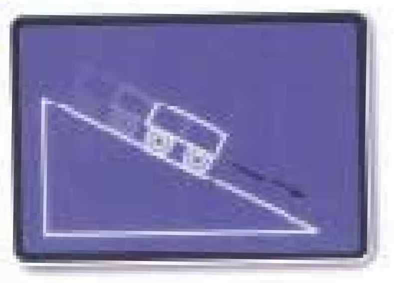
Bir elektrik alanı içinde plastik kadar sertleşen bir sıvı, otomobiller için yeni kuşak fren ve debriyajlar geliştirilmesini sağlayabilir. Malzemenin halen prototip bir debriyajda denenmekte olduğu bildiriliyor.
Aslında "elektroreolojik" (ER) diye tanımlanan bu tür malzemeler 20 yıl önce de otomotiv firmalarını umutlandırmıştı. Nedeni, hareketli parçaların aşınmasını önlemek için lubrikant olarak kullanılan sıvının, istendiğinde bu parçaları kilitleyip açmak için de kulanılmasıyla araba tasarımlarının büyük ölçüde basitleşme olasılığı. Ancak deneylerde hiçbir sıvı "fasulye ezmesi" kıvamından daha öteye sertleştirilemediği için araştırmalar rafa kaldırılmıştı.
Ama anlaşılan, her yerde değil: Hong kong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden Ping Sheng, kendi ekibince geliştirilen bir malzemenin su akışkanlığından, plastik sertliğine kadar ulaşabildiğini açıklıyor.
ER malzemeler, özelliklerini içlerindeki bazı maddelerin bir elektrik alanı içinde yüksek derecede kutuplanması sayesinde kazanıyorlar. Bu malzemenin parçacıkları bir yalıtkan sıvıya karıştırıldığında, karışım sıvı gibi davranıyor. Ancak bir elektrik alanı uygulandığında parçacıklar polarize oluyor (kutuplanıyor) ve pozitif tarafları komşunun negatif tarafına değecek biçimde sıraya giriyorlar. Bu da malzemeye sertlik sağlıyor.
Sheng'in ekibi, 40-50 nanometre çapındaki baryum titanil oksalat parçacıklarını birkaç nanometre kalınlığında bir üre tabakasıyla kaplamış. Parçacıkların küçüklüğü ve üre tabakasının inceliği, parçacıkların yüksek düzeyde kutuplanıp birbirlerine daha sıkı yapışmalarını sağlıyor. Bu önemli; çünkü bu nano ölçeklerde elektrik kuvvetleri, daha uzun mesafalere kıyasla çok daha güçlü. Sheng'in malzemesi, böylece daha önce denenen ER malzemelerden 20 kat yüksek sertleşme sağlıyor. Mühendislerin şimdiye kadar manyeto-reolojik malzemeleri, ER malzemeye tercih etmelerinin nedeni, bunların çok daha geniş bir yelpazede sertlik sağlamaları. Ancak, manyeto-reolojik malzemeyi harekete geçirecek elektromıknatıslar büyük ölçüde güç tüketiyor. Bu durumda Sheng'in geliştirdiği malzeme avantaj kazanıyor. Çünkü bu malzemenin bir metrekaresi, sertliğini korumak için bir ampulün tükettiğinden daha az güç gerektiriyor.



New Scientist, 11 Ekim 2003

Karalamayı Anlayan Yazılım





Basit karalamalarla yaptığınız çizimleri anlayıp bunları düzgün biçimde sanal dünyaya taşıyan yazılımlar çocukların eğitilmesinde devrim yaratabilir. Geliştirilme aşamasında olan bu yazılımlar ayrıca mühendislere kafalarındaki dizaynları gerçek boyutlarıyla sınama olanağı sunmaya da aday. Yazılımı geliştiren Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) araştırmacıları birçok güç sorunun üzerinden gelmek zorunda kalmışlar. Her şeyden önce yazılımın, elle çizilmiş kaba şekilleri, kullanıcının gerçekte çizmek istediği şekil gibi algılaması gerekiyor. Yani, dört titrek çizginin, düzgün kenarlı bir kareyi temsil ettiğini anlayacak. Daha sonra da çiziştirilen cisimlerin ne anlatmak istediğini kavrayacak. Örneğin, bir eğim üzerine çizilmiş bir kutu ve altındaki iki dairenin, bir tür araç olduğunu kavrayacak. En sonunda da yazılım paketinin, çizime gerçek dünyadakini andırır bir hareket vermesi gerekiyor. Günümüzde kullanılan çizim yazılımlarıysa yalnızca bir çizimin geometrisini tanıyor; örneğin, paralel olmayan iki çizginin belli bir açıyla kesiştiğini kavrıyor. Ama bunlar çizimlerin ne ifade ettiğini anlayabilmekten uzak. MIT araştırmacılarınca geliştirilen yazılımsa, bir bilgisayar ekranına çiziştirildiği sırada görüntüyü izliyor ve neyi temsil ettiği hakkında yapılabilecek çeşitli yorumlara olasılık puanları veriyor. Kullanıcı çizime yeni ayrıntılar ekledikçe, yazılım, bu puanlarda değişiklik yapıyor. Bunun için Bayezyen analiz denen bir teknik kullanıyor. Teknik, normalde veri olarak gösterilen etkilere hangi etkenlerin yol açmış olabileceğini hesaplamakta kullanılıyor. Yazılımı geliştirenlerden Randall Davis, “Bizim yazılımımızdaysa” diyor, “etkenler, kullanıcının kafasında olan resim, etkiyse ekrana çiziştirilen şekil oluyor”. Bilgisayar bir yorum üzerinde karar kıldığında, kütleçekimi ve sürtünme gibi fizik yasalarını da uygulayarak, sanal dünyaya hareket sağlıyor. Arabalar yokuş aşağı gidiyor; sarkaçlar sallanıyor; ve cisimler birbirleriyle çarpışıyor. Yazılımın Bayezyen bölümü aslında daha gelişim sürecinin başlarında. Şimdilik yalnızca kareleri tanıyor; ama Davis, programa kaba çizgilerle çok daha geniş bir yelpazede çizilmiş şekilleri tanıtmayı hedefliyor. Yazılım açısından bakınca güçlüklerden biri de ekrandaki belli biçimlere gerçekçi olasılık dereceleri verebilmek için bir kimsenin bir cismi çizebileceği her yolu düşünebilmek.

New Scientist, 13 Eylül 2003



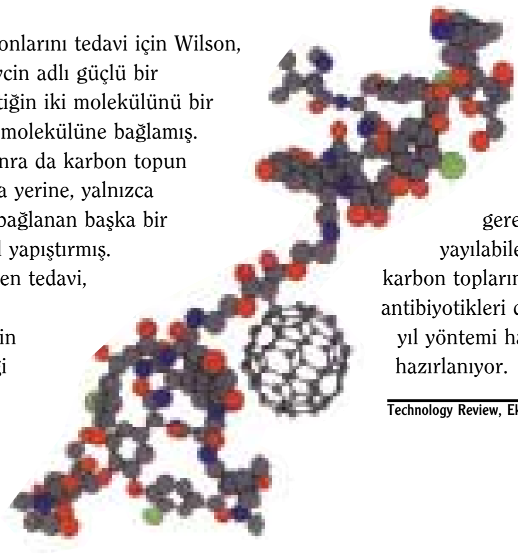
Beyin Okuyan Sonda

Öğrenme, bellek ve motor kontrol bozukluklarının önemli bir bölümü beyinde sinyal iletiminden sorumlu glutamat adlı bir kimyasalın aşırı miktarda salgılanmasıyla ilgili. Dolayısıyla beyindeki glutamat miktarlarının duyarlı olarak belirlenmesi, cerrahlara glutamat düzeylerini gerektiği gibi ayarlayamayan hücreleri bulup çıkarma olanağı sağlamak bakımından önemli. Kentucky Üniversitesi nörobiyologlarından Greg Gerhardt, bu gereksinime yanıt vermiş görünüyor. Araştırmacı, ameliyatları kolaylaştırmak için glutamat birikimlerini hızlı bir biçimde ve beynin çeşitli bölgelerinde aynı anda belirleyebilen mikroalgılayıcılar geliştirmiş. Beş mikrometre genişliğindeki seramik sondaların ucunda bir enzim ve çeşitli polimerlerle kaplanmış plastik bir algılayıcı bulunuyor. Kaplama, glutamatla tepkimeye girerek miktarıyla orantılı bir elektrik akımı yaratıyor. Gerhardt’a göre, halen kullanılan ve değişimleri çok daha uzun sürelerde algılayabilen cihazların aksine, sondalar glutamat miktarlarındaki en küçük oynamaları bile saniyesi saniyesine belirleyebiliyor. Araştırmacı, ilk örnekleri bir beyin ameliyatında başarıyla denenen sondaların seri üretimine iki yıl içinde geçmeyi planlıyor.

Technology Review, Ekim 2003

Hasta Dokuya Şut

Karbon’un özel bir türü olan ve buckyball ya da fulleren diye adlandırılan futbol topu biçimindeki moleküller yakında antibiyotikleri hedefe ulaştırmaya hazırlanıyorlar. Rice Üniversitesi’nden kimyacı Lon Wilson, enfeksiyonların sıradan ilaçlara göre çok daha etkili biçimde tedavisini sağlayacak bir fulleren-antibiyotik kompleksi geliştirmiş bulunuyor. Örneğin ortopedik ameliyat geçirmiş hastaların küçük bir bölümünde görülen kemik enfeksiyonlarını tedavi için Wilson, vancomycin adlı güçlü bir antibiyotiğin iki molekülünü bir fulleren molekülüne bağlamış. Daha sonra da karbon topun bir başka yerine, yalnızca kemiğe bağlanan başka bir kimyasal yapıştırmış. Geliştirilen tedavi, yalnızca bakterinin etkilediği dokuyu hedef aldığından, hastaların enfeksiyonlarını iyileştirmek için eskiden olduğu gibi büyük dozlarda antibiyotik almaları gerekmiyor. Şimdi akciğerlere yayılabilecek şarbon sporlarına karşı karbon toplarına yapıştırılmış cipro adlı antibiyotikleri deneyen Wilson, önümüzdeki yıl yöntemi hayvanlar üzerinde denemeye hazırlanıyor.



Technology Review, Ekim 2003

Gülgûn Akbaba

Kimya Eğitimi Konferansı

Türkiye Kimya Derneği, 3-8 Ağustos 2004 tarihleri arasında, IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) tarafından desteklenen, Uluslararası Kimya Eğitimi Konferansı'nı düzenliyor.

İlgilenenler için: Dr. Mehmet Mahramanlıoğlu
Türkiye Kimya Derneği, Halskargazi Cad., No:53, Daire 8 Harbiye /80230-İstanbul
web: www.turchemsoc.org
tel: (212) 240 73 31
Faks: (212) 231 70 37

Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurultayı

Bu yıl İzmir Tabip Odası ve TTB Uzmanlık Dernekleri Koordinasyon Kurulu'nca düzenlenecek olan

Dokuzuncu Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurultayı, 6-7 Aralık tarihlerinde, Ege Üniversitesi Atatürk Kültür Merkezi'nde yapılacak.

İlgilenenler için: Dr. Serhat Gür
İzmir Tabip Odası Yönetim Kurulu Üyesi
Nusret Fişek Caddesi No: 5 İzmir
Tel: (232) 463 11 33
Faks: (232) 421 70 51
e-posta: info@izmirtabip.org.tr

Türkiye'de İnternet Konferansları



Ülkemize İnternet ile ilgili grupları biraraya getirerek İnternet'i tüm boyutlarıyla tanıtmak, geliştirmek, tartışmak, İnternet teknolojileri aracılığıyla toplumsal verimliliği artırmak ve toplumun dikkatini olabildiğince bu yöne çekmek amaçlarıyla düzenlenen Türkiye'de İnternet konferansların dokuzuncusu, İstanbul, Harbiye Askeri Müze ve Kültür Sitesi'nde, 11-13 Aralık tarihlerinde yapılacak.

İlgilenenler için: bilgi@inet-tr.org.tr
www.inet-tr.org.tr

Enerji Sempozyumu

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği adına düzenlenen ve sekreteryası Elektrik Mühendisleri Odası tarafından yürütülen TMMOB Türkiye 4.Enerji Sempozyumu, 10-12 Aralık'ta, Ankara'da Milli Kütüphane'de yapılacak.

İlgilenenler için: Serpil Boğa Yavlal
Ihlamur Sokak No:10/1 Kızılay-Ankara
Tel: (312) 425 32 72
Faks: (312) 417 38 18
e-posta: enerji.sempozyumu@emo.org.tr
web: http://enerjisempozyumu.emo.org.tr

EKA Günleri

Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi'nin, 2003 yılı Eğitim Kültür Araştırma programı kapsamında kasım ayında, Yıldız Sarayı Dış Karakol Binası Toplantı Salonu'nda düzenleyeceği konferanslar şöyle: 12 Kasım, Saat: 18.30, "Rusya'da Mimarlık Meslek Pratiği ve Yeni Gelişmeler", Ryss Igor Leonidovich -Zeycan Önder; 21 Kasım, Saat: 18.30, "Tuba – Tüksek Araştırmaları Değerlendirilmesi", Prof. Dr. Ufuk Esin.

İlgilenenler için: Tel: (212) 227 69 10 ve 11
e-posta: mimarist@mimarist.org

Mermer Sempozyumu



Maden Mühendisleri Odası Afyon İl Temsilciliği ve Afyon Kocatepe Üniversitesi tarafından organize edilen 4. Mermer Sempozyumu, 18-19 Aralık tarihlerinde Afyon'da düzenlenecek. Sempozyumla, mermer ve doğal taş sektöründeki sorunların incelenmesi ve tartışılması, teknik ve bilimsel gelişmelerin geniş kitlelere aktarılması, araştırmacı, işletmeci, firma temsilcisi ve yönetici çevrelerin aynı platformda buluşturularak yakın bir iletişimin sağlanması amaçlanıyor.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Metin Ersoy
TMMOB Maden Müh. Odası Afyon İl Temsilci Yrd.
Tel (272) 213 57 11 - 213 34 72
Faks :(272) 213 34 72
e-posta :mermer@maden.org.tr
web:www.maden.org.tr/mersem2003

Uluslararası Fikir Buluşması: Yaşasın Kentler

Uluslararası Mimarlar Birliği (UIA) tarafından mimarlar ve mimarlık öğrencileri arasında, iki kategoride düzenlenen mimari fikir projesi yarışmasının teması "Yaşasın Kentler". Yarışma, her mimarın ve her mimarlık öğrencisinin yaşadığı kente dair "keşke yapılsa", "keşke gerçekleşse" dediği ve yaşadığı kentin çevresel niteliğini, kentsel mekanı, kentlilerin gündelik yaşamını zenginleştirecek, toplumsal yaşama katkıda bulunacak, kenti daha yaşanılır kılacak "mimarca" bir hayali, bir düşü, sergilemelerini, tanıtmalarını, fikirlerini olabilir kılabilecekleri ortamları yaratmayı hedeflemekte, mimarlığı toplumla buluşturmayı ve halkın kente karşı duyarlığını kışkırtmayı amaçlamakta. Yarışmaya son kayıt tarihi 21 Kasım olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: http://www.yasasinkentler.org
http://www.mimarist.org.tr/

TEKEL Resim Yarışması

TEKEL'in düzenlediği, 15. Resim yarışmasının bu yılki konusu, "Cumhuriyetimizin 80. Yılı". Yarışmaya katılmak isteyenler eserlerini 20 Kasım'a kadar teslim etmeleri gerekiyor. Değerlendirme sonuçları 1 Aralık'tan itibaren, yarışmaya katılan tüm sanatçılara mektupla bildirilecek, ayrıca basın yolu ile duyurulacak. TEKEL,1987 yılından itibaren düzenlediği ve geleneksel hale getirdiği bu resim yarışmaları ve sergileriyle Türk resim sanatına katkı sağlama amacını taşıyor.

İlgilenenler için: Tütün, Tütün Mamulleri Tuz ve Alkol İşletmeleri AŞ.
Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği Atatürk Bulvarı
Unkapanı/ İstanbul
Tel: (212) 532 33 13 / 533 19 00-163
Web: www.tekel.gov.tr

Kamu Yönetiminde Kalite

Türkiye ve Ortadoğu Amme İdaresi Enstitüsü'nün düzenleyeceği Kamu Yönetiminde Kalite 3. Ulusal Kongresi, 4-5 Aralık tarihleri arasında, Ankara'da gerçekleşecek. "Uygarlık Yönetiminde İnsanlık Nerede?, Kamu Yöneticileri Neden Değişime Direnirler?, Kamuda Stratejik Yönetim ve Kalite, Kamu Yöneticileri / Liderleri ve Toplam Kalite Yönetimi, Kamuda Kalite Yönetimi Sistemi Uygulamalarından Örnekler, Kamu Yönetiminde Yeniden Yapılanma ve Sürekli Geliştirme, AB ile İlişkilerin Türk Kamu Yönetimine Yansımaları, Kamuda Performans Yönetimi, Müşteri / Vatandaş Odaklı Yönetim, Birey - Devlet İlişkisi, İnsan Kaynakları ve Kalite, Sağlık, Eğitim, Ulaşım, İletişim vb. Sistemlerde Türk Kamu Yönetimi, Sosyal Güvenlik Sisteminde Kalite, E-Devlet ve Kalite, Özel Sektör-Kamu Yönetimlerinde İşbirliği" kongrede irdelenecek bazı konular.

İlgilenenler için: Prof.Dr.Ömer Peker
Tel: (312) 231 73 60 / 1504
Doç.Dr. Neşe Songur Tel: (312) 230 42 83
Asistan Çağdaş Gümüşsuyu Tel: (312) 231 73 60 / 1601
Faks: (312) 231 38 81 – 231 83 38
e-posta: cgumussuyu@todaie.gov.tr
nsongur@todaie.gov.tr
web: http://www.todaie.gov.tr/

Dünya Ses Kongresi



3. Dünya Ses Kongresi, 27 Haziran - 1 Temmuz 2004 tarihleri arasında, Ankara Üniversitesi ev sahipliğinde Antalya'da gerçekleşecek.

İlgilenenler için: Kongre Sekreteri,
Prof.Dr. Gürsel Dursun
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı
Turgut Reis Cad. No:16/8 Mebusevleri, 06580 Ankara
Tel: (532) 790 47 90
Faks: (312) 310 63 71
URL: www.voice2003.org
e-posta:dursung@superonline.com voice2003@yahoo.com

Diyabet Günleri

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Diabetes Mellitus Çalışma Grubu, 12-14 Kasım tarihleri arasında, "Diyabet Günleri" nin birincisini, Hacettepe Üniversitesi Kongre Merkezi'nde düzenliyor.

İlgilenenler için: Dr. Alper Gürlek
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
İç Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji Ünitesi
Sıhhiye - Ankara
Tel : (312) 305 12 88 - (312) 305 17 07
Faks: (312) 311 67 68
e-posta: agurlek@hacettepe.edu.tr

Pasifik'te Botanik Cennet



Hawaii Adaları, Pasifik Okyanusu levhasının mağma tabakasının derinliklerinde bulunan bir "sıcak nokta" üzerinde kaymasıyla ağır ağır oluşan adaların meydana getirdiği bir zincir. Bu adalar da moda deyimiyle bir "biyolojik sıcak nokta" oluşturuyor. Anlamı, endemik türlerdeki zenginlik. Milyonlarca yıl dış dünyadan yalıtılmış olarak kalmış adalarda başka yerlerde görülmeyen bitkiler gelişmiş. Örneğin, resimde görülen ve doğadaki sayısı artık yalnızca 20'ye inmiş olan nanu (*Gardenia brighamii*) ağacı. Tehdit Altındaki Hawaii Ekosistemleri Projesi kapsamında kurulan sitede 900 kadar bitkinin görüntülü tanımı yapılıyor. Bunlar arasında adalara daha sonra sokulan ve yerli türlerin aleyhine hızla yayılan istilacılar da tanıtılıyor.

www.hear.org/starr/hiplants/index.html

İnsanlık Serüveni

Arizona Devlet Üniversitesi tarafından hazırlanmış bu site, insan evrimi sitelerinin en başarılılarından. Sürükleyici videoları, destekleyici siteleri, primat kafataslarını 360 derece döndürebildiğiniz karşılaştırmalı anatomik bilgiler köşeleri, sergileriyle, insanın, ilkel türlerinden günümüze kadar nasıl geldiğini açıklıyor.

www.becominghuman.org



Ev Yapımı Fizik Oyuncakları





Hemen her bilim dalında olduğu gibi, fizikte de yalnızca kitap ya da karatahta, alınabilecek tüm randımanı (ve tabii zevki) sağlamıyor. İnsan biraz da öğrendiklerini pratiğe dökmek istiyor. Bu, özellikle geleceğin bilim insanları olacak ilkokul ve lise öğrencileri için geçerli. Anlaşılıyor ki, bu iş için öyle büyük donanımlı laboratuvarlara da gerek yok. Bu sitede açıklamalarıyla gösterilen deneyleri uygulayarak mıknatısları havada asılı tutabilir mıknatıstan "Gauss topları" ateşleyebilir, kendi radyonuzu, güneş pilinizi, buharlı geminizi, roket motorunuzu, hatta "hidrojen bombanızı" yapabilirsiniz!

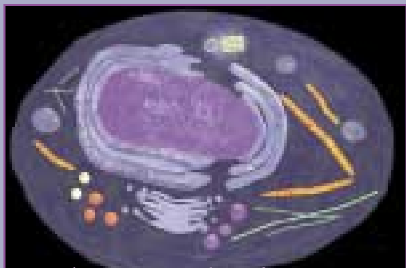
www.scitoys.com



Tilkileri Tanıyalım

Üstelik kaşar peynirini kaptırma tehlikesi de yok. Zekaları ile ünlenen kızıl tilkilerin yaşamı, doğumlarından yetişme çağlarına, yeni aileler kurmalarına kadar güvenli bir uzaklıktan sunuluyor. Bu arada köpeklerle akraba bu hayvanların kedileri andıran özelliklerini de (bir çizgi haline gelebilen gözbebekleri, duyarlı uzun "bıyıklar" vb) öğreniyoruz.

www.foxforest.com



Daha Hareketli Biyoloji Dersi

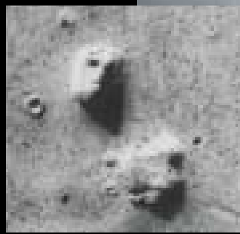
Biyoloji, çağımızda itibarı yükselen bir bilim dalı. Ancak öteki disiplinlerle içiçe geçen alt dalları, hergün yeni buluşlarla genişleyen bilgi birikimiyle öğrenmesi giderek karmaşıklaşan, güçleşen bir bilim. Arizona Üniversitesi (Tucson) araştırmacılarınca hazırlanan bu site de içerdiği görüntüler, çizimler, sözlükler ve küçük testlerle biyoloji öğrenimine biraz renk getirmeyi hedefliyor. Sitenin en güzel köşelerinden biri de çeşitli organizmaları, hayvan ve bitki hücrelerini interaktif java araçlarıyla tanıtan bir link.

www.biology.arizona.edu



Gökbilim Palavraları ve Gerçek

Ne yazık ki pek çok insan bazı olguların arkasındaki basit gerçekleri öğrenerek anlamak yerine, heyecan tüccarlarının uydurmalarından etkilenme yolunu seçiyorlar. Bu, özellikle insanların büyük çoğunluğunun ilgisini çeken gökyüzü olaylarında söz konusu. Gerçi üniversitede gökbilim öğrenimini seçenler ya da bilimle ilgilerini gerçek popüler bilim dergileriyle sürdürenler, gerçekleri öğrenme şansına sahip oluyorlar; ama gizeme, açıklanamayana olan düşkünlük ya da heyecan tiryakiliği pek çok insanın tedaviyi reddetmesine yol açıyor. Televizyonlarda *X-Files* ve benzeri "sahte bilim" programları da hastalığı derinleştiriyor. Kimi Ay'a Amerikalı astronotların ayak basmasının NASA tarafından gerçekleştirilen ve (nasılsa) 40 yıldır gizlilik perdesi altında tutulan bir yutturmaca olduğuna inanmış, kimi 1947 yılında Roswell kasabasına zorunlu iniş yapmış araç ve içinde "ölü ele geçirilen" uzaylıların ABD hükümetlerince bir "devlet sırrı" olarak saklandığına...Marslıların bizim görüp yardımlarına koşmamız için gezegen üzerinde dev bir surat kabartması inşa etmiş oldukları da 1976 yılında Viking uzay aracınca görüntülenmedi mi? Tabii, her yaz İngiltere'nin kırlık bölgelerine inip buğday tarlalarında karmaşık fraktal desenler çizme alışkanlığındaki uzaylıları da unutmamak gerek. İnsanlığın alacakaranlık şafağında uzaydan gelerek soyumuza uygarlığı öğreten "paleoastronotlar" da popüler bir hurafe konusu. Bu alanda tüm zamanların en iyi tüccarı Erich von Daniken'in ustalığına yaklaşan bir uydurma da Afrika'da ilkel bir kabilenin Sirius yıldızı çevresindeki bir gezegenden gelen uzaylılarca eğitilmesi. Kanıt mı? Dogon kabilesinin yaşlı bilgelerinin gökyüzündeki en parlak yıldız olan Sirius'un aslında bir ikili yıldız sistemi olduğunu ve Güneşimizden çok daha büyük olan yıldızın bir de beyaz cüce eşi olduğunu ve bu beyaz cücenin çok yoğun bir maddeden yapılı olduğunu, daha bu özellikler Batılı gökbilimcilerce keşfedilmeden iki Fransız antropologa söylemeleri. Pasifik Astronomi Derneği tarafından hazırlanmış bu sitede bunlar ve benzeri hurafeler ayrıntıları ile anlatıldıktan sonra uzmanlarca yazılmış makale ve kitaplarca çürütülüyor.



www.astrosociety.org/education/resources/pseudobib.html



Yıldız Avına Davet

Gökbilimciler şimdiye kadar Güneş benzeri yıldızların çevresinde dolanan 100'den fazla gezegenin varlığını belirlediler. Bunları yakalamada genellikle kullanılan yöntem, yıldızın hareketinin uzun süre gözlenmesi ve bu hareket üzerinde çevredeki gezegenlerin çekim gücünden kaynaklanan düzenli değişimlerin belirlenmesi. Yani Güneş-dışı gezegenlerin hemen hepsi bu "yalpa" etkisi sayesinde belirlenmiş. İkisi dışında... Bunlarsa, önünden geçtikleri sırada yıldızlarından gelen ışığı bir ölçüde perdeleyip şiddetinin azalmasına yol açtıkları için avlanabilmişler. Bu periyodik geçişler, gökbilimcilere gezegenin boyutları, yörünge hareketi ve atmosferi hakkında bilgi sağlıyor. Ancak bu bilgilerin güçlendirilip genelleştirilebilmesi için böyle çok sayıda "transit geçiş"in saptanmasına gereksinim var. İşte profesyonel gökbilimciler de bu amaçla küçük teleskoplarıyla gökleri tarayıp yıldız ışıklarında periyodik azalmaları yakalayabilecek amatörlerden kurulu bir gözlem ağı oluşturma amacıyla bu siteyi kurmuşlar. Sitede teleskop sahibi olup da ava katılmak isteyenlere gezegen geçişlerinin nasıl belirlenebileceği konusunda pratik bilgilerden başka, gerekli malzemenin nasıl sağlanabileceği konusunda ipuçları ve kullanılabilecek özel yazılımlar tanıtılıyor.

transitsearch.org

Mantar Bulutları



İlk Atom bombalarının Japonya üzerine atılmasının üzerinden bu yana 58 yıl geçti. Çeşitli silahsızlanma girişimlerine karşın süper devletlerin üzrlerindeki tekeli kaldırmaya yanaşmadıkları ve sürekli olarak geliştirdikleri bu silahlarla ilgili bilmek isteyebilecekleriniz, zengin bir kronoloji, görüntüler, açıklamalar ve sözlüklerle birlikte sunuluyor.

www.atomicarchive.com

Hesabınızı Google Görsün



Bir alan hesaplamasını farklı birimlerle yapmak gereği ortaya çıktı. Ya da; kaç feet kaç ışıkyılı eder? Logaritma, sinus, cosinus, faktoryel ya da üsteller gibi matematiksel fonksiyonlar için de çaresiz kalan el kalkülatörünüze kızmanıza gerek yok. Google arama motoruna başvurmanız yeter. Aklınıza gelebilecek daha ayrıntılı sorular için aşağıdaki adrese bakabilirsiniz.

www.google.com/help/features.html#calculator



Aslı Zülâl

Glukoz Kayıt Defteri

Şeker hastalarına, kandaki glukoz düzeyinin normalin dışına çıktığı durumları ve buna neden olduğu düşünülen olayları (örneğin öğün atlamak gibi) kaydetmeleri önerilir. ABD'deki LifeScan adlı firmanın ürünü olan bu yeni glukoz izleme aygıtı, "OneTouch UltraSmart Blood Glucose Monitoring System", bu işi kolaylaştırıyor. Aygıt, kandaki glukoz düzeyinin normal aralığın dışına çıktığını saptadığında, ekranda, en son gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin sorular beliriyor ve kullanıcının uygun seçeneği işaretlemesi gerekiyor. Ölçülen glukoz düzeyleri ve öncesinde yapılanlarla ilgili bilgiler toplanarak, bunlardan grafikler oluşturuluyor. Firmaya göre, bu grafikler şeker hastalarının hastalıkla başa çıkmalarına yardımcı oluyor.
www.lifescan.com



Mutfak Yardımcısı

IceBox, televizyon, FM radyo, DVD ve VCD çalıcı özellliklerine sahip bir tür mutfak yardımcısı olarak tasarlanmış. İnternet'e bağlanabiliyor; güvenlik kameraları için monitör olarak da kullanılabiliyor. Uzaktan kumandası ve kablosuz klavyesi suda yıkanabiliyor. Özel bir kalem yardımıyla ekrana dokunarak da çalıştırılabiliyor. ABD'deki fiyatı 1800 dolar.
www.icebox.tv





Topraksız Tarım

Kanada'dan Tim Clarke adlı bir buluşçu, sebzelerin toprağa gereksinim duymadan, suda gelişip büyüyecekleri bir tür "mekanik toprak" geliştirmiş. Resimdeki küplerin içinde, iç içe geçmiş plastik iğneler bulunuyor. Bu kafesler, suya ekilen sebzelerin köklerinin tutunabileceği bir tür toprak görevi görüyor.



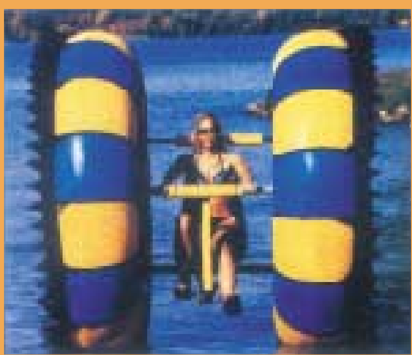
Yara Silici

Johnson&Johnson firması, yara ve dikiş izlerini yavaş yavaş yok eden bir bandaj piyasaya sürmüş. Yaranın derinliğine bağlı olarak, bandajın kullanılmaya başlamasından birkaç hafta sonra, yara izi kaybolmaya başlıyor. Bandajların her biri üçer kez kullanılabiliyor. Üç hafta yetecek miktarda bandaj, 15 dolar kadar tutuyor.

Elektrik Şokuyla Kilo Kaybı



Bilim, kilo kaybetmeye çalışanların da yanında. Araştırmacılar, mideye küçük elektrik şokları vermenin, yemek yemiş hissi yarattığını bulmuşlar ve bundan yararlanmaya karar vermişler. Elektrik şokunun tokluk hissini nasıl yarattığı tam olarak anlaşılamasa da, bu yöntemin, daha az kalori alınmasına ve uzun dönemde kilo kaybına neden olduğu görülmüş. Avrupa'da yapılan az sayıda testte, sistemin etkili ve güvenilir olduğu görülmüş. Bunun üzerine, ABD'deki IntraPace adlı şirket, sistemi, özel olarak tasarlanmış bir yelekle deney hayvanları üzerinde denemek üzere çalışmaya koyulmuş. Firma, hastanın yemek borusuna yerleştirilerek kullanılan özel bir aygıt geliştirmeyi planlıyor.



Pedal Değirmeni

Pedal çevrilerek ilerleyen "Waterpillar" adlı araç, suda olduğu kadar, karada, kumun üzerinde de gidebiliyor. Tekerleklerin çapı, iki metreden fazla. Tek kişilik, iki kişilik ve çocuk modellerinin ABD'deki fiyatıysa yaklaşık 2000 dolar.
www.waterpillar.biz

"On Parmağında On Marifet!"

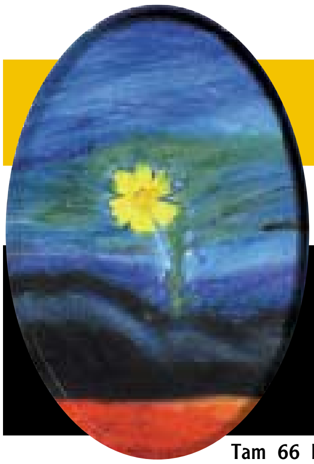


ABD'den California Car Cover adlı firmanın satışa sunduğu Sport/Lantern adlı çok işlevli aygıt, AM/FM radyo, 5 inçlik düz ekran siyah-beyaz televizyon, 180 derece döndürülebilen ve spot olarak kullanılabilen floresan lamba, bir termometre ve bir pusulanın birleşimi. Anten adaptörü, AC/DC ve 12 voltluk adaptörler ve kulaklıkla birlikte satılıyor. Aygıtın ABD'deki fiyatıysa 70 dolar.
www.calcarcover.com



Golf Yardımcısı

Spor ve navigasyon aygıtları üreticisi Suunto adlı firmanın ürünü olan "G9" adlı bu saat, bir "golf bilgisayarı". Programlama özellikleri ve GPS alıcısı sayesinde, topun, kullanıcının vuruşlarıyla gittiği uzaklığı ölçüyor ve golf sopası seçimleriyle skorları kaydediyor; deliğe ulaşmak için yapılan vuruşlarla ilgili çeşitli verileri kaydediyor. Tüm bu bilgiler, daha sonra kişisel bir bilgisayara aktarılabiliyor. Saatin, barometre, termometre, altimetre ve üç boyutlu sayısal pusula gibi özellikleri de var. ABD'deki satış fiyatı 725 dolar.
www.suunto.com



Gülgûn Akbaba

FLAMİNGOLARA TÜRK HALKALARI!



Tam 66 kişi, ayaklarında çorapları, sabah gün ağarmadan tuz tavasının içerisinde dizlerine kadar suya ve çamura batmış bir biçimde başladılar yürümeye. Alanda yalnız olmadığını hisseden ergin flamingolar kısa bir süre sonra uçarak tavadan uzaklaştılar ve geride yalnızca biz ve uçamayan yavru flamingolar kaldı. Yürünen yer, Tekel Çamaltı Tuz İşletmesi'ndeki tuz tavalarından birisi, alan İzmir Kuş Cenneti (Gediz deltası). Buranın bizim için eşsiz bir yeri var çünkü bu sene bu alanda flamingolar başarıyla yavruladılar. Amaç, bu sene doğan flamingo yavrularından 200'ünün halkalanması, bunun için de bir arada bulunan flamingo yavrularını önceden kurduğumuz "çevrik" adı verilen yere doğru yönlendiriyoruz; yani "kışkışlıyoruz". Kapıları kapanınca bir yuvarlak biçimini alan çevriğin içerisine 200 yavrunun girdiği kesinleşince kapılar kapanıyor ve herkes başlıyor karınca gibi çalışmaya. Herkesin aklındaki en önemli nokta: flamingolara zarar vermemek.

Türkiye bir ilke imza attı; bu yıldan itibaren Türkiye'de doğan 200 flamingo yavrusunun nereye göç ettiğini artık biz de öğrenebileceğiz. İzmir Kuş Cenneti'nde, Türkiye 1. Flamingo Halkalama Çalışması, 66 gönüllünün katılımıyla, 17 Ağustos Pazar günü gerçekleşti. Bu çalışmayla, İzmir Kuş Cenneti'nde doğan flamingo yavrularının 200'ünün bacaklarına birer halka takıldı. Halkalama öncesinde İzmir Kuş Cenneti Ziyaretçi Merkezi'nde, katılımcılara halkalama ve flamingo projesi konusunda 2 günlük bir eğitim verildi.

Halkalama

Halkalama çalışmaları, birçok farklı kuş türü üzerinde ve bu canlıların davranışlarını anlayabilmek için uygulanan bir yöntem olarak tanımlanabilir. Flamingolara takılan halkalarsa biraz daha özel; bireylerin sağ tibialarına (bacaklarının üst kısmı) renkli PVC bir halka ve sol tibialarına da bir metal halka takılıyor. PVC halkanın üzerinde bireylere özgü kodlar bulunuyor. Bu kodları aslında her bireye verilen bir isim olarak da düşünebiliriz. Tek önemli noktaysa, aynı isme sahip iki flamingo bulunmuyor, yani her isim eşsiz. Türkiye halkalarındaki bütün kodlar "T/" karakterleriyle başlıyor ve sonrasında 3 karakter bulunuyor. Örneğin "T/AAA", bu sene flamingo yavrularına takılan halka kodlarından birisi. Bu kodlar 300 metreye kadar teleskopla okunabiliyor. Okunan kodlar aracılığıyla her bireyin hareketleri takip edilebiliyor.

Flamingolara takılan metal halkalarsa daha farklı bir amaca hizmet ediyor; halkaların üzerinde, halkalamanın yapıldığı ülkeye özgü bir adres ve yine bireylere özgü bir kod bulunuyor. Örneğin Türkiye'de takılan metal halkaların hepsinin üzerindeki adres: "ODTÜ – KAD ANK – TURKEY" (KAD, "Ulusal Kuş Halkalama Programı"nın yürütücülüğünü yapan Kuş Araştırmaları Derneği'ni temsil ediyor). Ölü bir halkalı flamingo bulunduğu durumlarda, gerekli bilgiler ve halkalar işte bu adrese postalanarak, ilgili kişi ve kurumlar bilgilendirilebiliyor. Bir de halka üzerinde yine bireylere özgü kodlardan bahsetmiştik, bu kodlar da PVC halkanın kaybedilmesi durumunda 100 metreye kadar okunabiliyor. Bu yolla da yine bireyler hakkında bilgi toplanmaya devam edilebiliyor. Türkiye'deki flamingolara takılan metal halkaların üzerindeki kod FL001 – FL200 arasında değişiyor.

Halkaların okunması yoluyla elde edilen bilgiye ülkemizde yapılmaya başlanan çalışmalardan bir örnek vermek gerekirse, bu sene Gediz deltası Çamaltı tuzlasındaki flamingo kuluçka adalarında gözlenen bireylerin arasında 40'ının halkalı olduğu belirlendi. Bu bireylerin halka kodları okundu ve sonuçta 40 bireyin 32'sinin Fransa, üçünün İspanya, dördünün Sardinya ve birinin İtalya'da doğdukları, yaşlarının 3-18 arasında değiştiği ve bunların içerisinde üç Fransız flamingosunun bu sene Gediz deltasında başarıyla yavruladıkları belirlendi.

Her bireye özgü bir kod yani bir anlamda "isim" taşıyan bu halkalar, kuş gözlemcilerinin kullandığı teleskopla çok rahat bir biçimde okunabiliyor. Yani ihtiyacınız olan tek şey aslında okuma yazma bilgisi ve biraz da dikkat. Okunan





bu kodlar gözlem yaptığınız alanla ilgili biraz daha ayrıntılı bilgi eşliğinde bize bildirildiğinde, size bu bireylerin hayat hikayelerini gönderiyoruz. Yani artık gözlemlediğiniz bireyin nerede doğduğu, sizden önce nerelerde gözlendiğini öğrenebiliyorsunuz. Yani siz de gözlemlediğiniz bireyin davranışlarını takip edebiliyorsunuz.

Halkalamaya Türkiye'nin dört bir yanından katılan, çoğunluğu kuş gözlemcisi 66 kişinin özverili çalışmaları doğrultusunda halkalanan bütün flamingo bireylerinin, kanat uzunlukları, tarsus uzunlukları (bacaklarının alt kısmı) ve gaga uzunluklarının yanı sıra ağırlıkları da ölçüldü. Ayrıca bireylerin cinsiyetleri yalnızca görsel olarak çoğu zaman tayin edilemediğinden, genetik analizler yoluyla bireylerin cinsiyetlerini bulmak için her bireyden birkaç tüy örneği alındı.



Flamingo Projesi

Flamingolar doğaları gereği uzun mesafe göç edebilen türler. Bugüne kadar yapılan araştırmalar sonucunda flamingoların Akdeniz havzası ölçeğinde göç ettikleri ortaya çıkarılmış. Peki böylesi bir bilgi, her bireyi bir diğerine benzeyen bu tür için nasıl elde edildi? Elbette yukarıda nasıl yapıldığından bahsettiğimiz halkalama yöntemiyle. Ancak yalnızca ulusal bazlı yapılan çalışmalar, flamingoların göç davranışlarını açıklamaya yetmiyor; Fransa'da doğan bir flamingo 5 yıl sonra Türkiye'de üremeye başlayabiliyor ve bir sonraki sene de İspanya'da. Yani ülke sınırlarını aşan flamingolar, aslında sürekli etkileşim halindeler ve yalnızca Türkiye'nin ya da başka bir ülkenin coğrafyası ile sınırlı bir popülasyonları yok. Bu yüzden yapılan çalışmaların belirli ülkelerle sınırlı tutulması doğru bilgilere ulaşmamızı engelliyor. Bu nedenle Akdeniz havzası ölçeğinde bu tip araştırmaların yapıldığı ülkelerin sayısının artırılması gerekiyor. Halihazırda Akdeniz havzasında Flamingo araştırma ağına Fransa, İspanya, İtalya, Türkiye, Moritanya ve İran dahil. Türkiye'de "Flamingo Projesi", Fransa'daki Tour du Valat Biyoloji İstasyonu desteğinde 2002 yılında başlatıldı. Proje Erciyes Üniversitesi ve Doğa Derneği tarafından yürütülüyor. Gediz deltasındaki halkalama, projenin ortakları arasında yer alan Ege Üniversitesi, İzmir Doğa Koruma ve Milli Parklar Başmühendisliği, Kuş Araştırmaları Derneği ve EgeDoğa Derneği ile birlikte gerçekleştirildi. Ayrıca, Silifke Özel Çevre Koruma Kurulu Müdürlüğü (ÖÇKK) ve Kuşadası Doğa Koruma ve Milli Parklar Mühendisliği de etkinliklere destek verdiler.

Flamingo projesiyle, flamingoların Türkiye'de kullandıkları önemli alanların belirlenmesi ve bu alanlara yönelik tehditlerin ortaya çıkarılması da amaçlanıyor. Bu alanlardan en önemli ikisi, hemen hemen her sene flamingoların üreme kolonilerini oluşturdukları Tuz Gölü ve Gediz deltası. 1970'lerden bu yana her sene sayıları 10.000 çifti bulan flamingolar, gölün bakir alanlarında gözlerden uzak bir biçimde kuluçkaya yatıyorlar. Gediz deltası da hem üreme hem de kışlama açısından flamingolar için hayati bir durak. Bu sene kışın ülkemizde sayılan 35.000'i aşkın flamingonun neredeyse yarıdan fazlasına Gediz deltası ev sahipliği yaptı.



Yapılan araştırmalar doğrultusunda bu sene Gediz deltasında 2500 çiftin üzerinde flamingonun kuluçkaya yattığı ve bu bireylerin 2000'in üzerinde yavru ürettiği belirlendi. Artık bu 2000 bireyin 200'ünün nereye göç ettiğini öğrenebileceğiz. Daha önce hiç yapılmamış olan bu çalışma sayesinde Türkiye'de doğan flamingolar da bilim dünyasında adlarını duyurabilecekler. Unutmayın, ne zaman ki bir flamingo gördünüz, bacaklarında sizi bir sürpriz bekliyor olabilir...

Eğer flamingo projesi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak hatta projenin bir parçası olmak istiyorsanız lütfen bize yazın: ozge@kustr.org veya uozesmi@erciyes.edu.tr. Projede yeralabilmek için ihtiyacınız olan tek şeyse doğa sevgisi.

Özge Balkız*
Dr. Uygar Özesmi**
*Doğa Derneği Flamingo Proje Yürütücüsü
**Erciyes Üniversitesi Öğretim Üyesi

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr



ONLAR

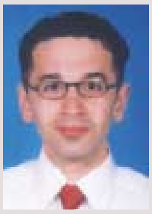
Çocukluğumda hep bir şeye inanırdım: "Gelecekte her şey çok güzel olacak". Tüm hastalıkların tedavisi bulunacak, savaşlar bitecek, kimse aç ve evsiz kalmayacak, mutlu insanlarla dolu çok güzel bir dünyada yaşayacağız. Üstelik yaşım da büyük olacağı için, annem ıspanak yemem için bana baskı yapmayacak. Geçen yıllardan sonra beni çok şaşırtan şeyler oldu; bunların başında da dünyayı yanlış tahlil etmem gelir. Öyle ki devasa ilerlemelere rağmen birçok hastalığın tedavisi hâlâ yapılamıyor, üstelik karşımıza yeni hastalıklar çıktı. En büyük silahımız olan antibiyotikler bile artık işe yaramamaya başladılar. Ispanak konusunda annemin ısrarları artık yok; çünkü ben bu yemeği sevmeye başladım (Temel Reis kadar güçlü olamadıysam da, karşıma Kaba Sakal kadar kötüleri de çıkmadı). Ve mavi yuvarlak dünyamız 20 yıl boyunca eskisine oranla çok daha fazla yoruldu, yıprandı ve kirletildi. Her tarafından delinip çıkartılan petrolle daha çok araba ve uçağı çalıştırdık, bizler daha çok ve çabuk seyahat ederken, o daha çok duman ile boğuldu, daha çok elektrik isterken o kadar çok ve büyük barajlar yaptık; bu kocaman kürenin dönüş hızını değiştirdik. Sonra atom çekirdeğinden enerji üretelim derken, Çernobil'i yaşadık göremediğimiz o radyoaktif tehlike metre kareye litre hesabına göre topraklarımıza düştü. Ardından bizler lösemili yavrularımızla tanıştık, masum yüzlerindeki maskeleriyle.

Daha çok apartman yaptık, daha çok yol; bunun için daha çok ağaç kestik, daha çok asfalt döktük o dev kibrit kutularına girip kapılarımızı kapatırken kalplerimizi de kapattık. Sonra o yalnızlığı yok etmek için yanımıza dört ayaklı dostlar aldık; ama öyle herhangi birini değil tıpkı ayakkabı elbise alır gibi moda olanı seçtik. Kutuplarda kızak çeken Husky ile Konya Altı'nda dolaşırken uçsuz bucaksız tepelerde sürü koruyan Kangalları apartmana sıkıştırıp, hafta sonu Bebek Parkı'nda hava atmaya, pardon hava almaya çıkarttık. Kilometrelerce koşan tazıları balkonda tuttuk. Sonra bunlarda zor geldi, sıkıldık; her gün dışarı çıkartmalıydık, yoksa tuvaletini o güzel mobilyalarımıza yapıyorlardı. O kadar iş güç arasında aşısı bakımı, ooff kendisi gitse olmaz mı? Ama o bir KÖPEK, o bir KEDİ, yani o diğeri o öteki onun varlığı ancak beni mutlu ederse, bana yarar sağlarsa olmalı, eğer yararı yoksa ormanı yak, ağacı kes, hayvanı da sokağa at olsun bitsin.

Şu anda yaşadığım kentte 30.000 sokak köpeği var; çoğu karışık ırktan olmasına rağmen azımsamayacak oranda ırk köpekler olduğu ortada ve ben bu satırları yazarken bu arkadaşlarım (ben onlara böyle seslenmekten mutluluk duyuyorum) çöpleri karıştırarak yiyecek bir şeyler arıyor. Çoğu bunları yaparken kendilerini taşlayan, arabayla çarpıp kaçan ve insanlar için onları itlaf eden insanlardan korunmaya çalışıyorlar. İnsanlar için itlaf edilmek mi? Sanki bu sorunu köpekler ortaya çıkarttı. Küçük bir kız çocuğuna saldırana kadar kaç kişi sokak hayvanlarından haberdardı? Daha doğrusu onların sorun olabileceğini ciddiye alıp çözüm yolları düşündü. Ama biz insanız, biz en tepedeyiz, yaşamak yalnızca bizim hakkımız, bu konuda rahatımızı bozan her şeyi yok etmek de en doğal hakkımız; bu bazen bir orman, bazen bir köpek, bazen petrolü olan bir üçüncü dünya halkı olabilir; onlar da insan, ama olsun biz daha önemliyiz. Biz rahat olalım da onlar ne olursa olsun.

İşte bu düşünceler ışığında 4-Ekim'i, Dünya Hayvan Hakları Günü süzgeçten geçirilmeli. İnsanoğlunun teknolojik ilerlemesi akıl almaz boyutlara ulaşırken hâlâ avcı-toplayıcı bir kabileden çok daha az bir medenilik içinde yaşayan bizler hayvanları korumanın bir uygarlık görevi olduğunu, bu kutsal ve onurlu davranışı yapmanın medeniyet göstergesi olduğunu bilmek, en önemlisi hissetmek zorundayız. Bu yazıyı okuyan birçok kişinin yanlış olan serzenişlerini duyar gibiyim: "Zor durumdaki insanlar kurtuldu da hayvanlara mı sıra geldi?" Unutmayalım karşımızdaki acizlikleri binlerce yıldır ortada olan hayvanları korumayanlar, bunları kendi türdeşleri için yaparlar mı? Bu sorunun yanıtı için bir akşam haberleri izlemek sanırım yeterli.

Sorun biz arkamızı döndüğümüzde ortadan kalkmıyor. Çocukken dinlediğimiz masallardaki gibi bir dünya yaratmakta ya da bu mavi küreyi yok etmek de bizim elimizde. Yeter ki onları da biraz düşünelim. Gelecek güzel günlere.



S a v a ş V . G e n ç



4-Ekim Dünya Hayvan Hakları Günü

Ülkemizde de artık 4-Ekim her geçen yıl daha da önemsenerek kutlanmakta. Bu gün dolayısıyla Ankara'da KORUSEV derneği ve Meliha Yılmaz Doğal Hayatı Koruma Vakfı birlikte birtakım etkinlikler düzenlediler. Sabah 9:30 da TBMM önüne siyah çelenk bırakan gönüllüler hayvan haklarını koruma yasasının bir an önce çıkartılmasını, bu onurlu davranışın en kısa zamanda gerçekleştirilmesini istediklerini dile getirdiler. İç İşleri Bakanı'nın genelgesine rağmen hayvan itlafının devam ettiğini, hayvan barınaklarının durumunun çok kötü olduğunu söyleyen dernek üyeleri bu konulara insanların duyarsızlığını protesto ettiler.

Ardından Gölbaşı Belediyesi'ni ziyarete giden dernek üyeleri, Başkan Dr. Cevat Kara'ya sokak hayvanları için yaptığı çalışmalardan dolayı teşekkür ettiler. Animal Protection Group Başkanı Ingo Marco Pannicke'nin belediye başkanına yolladığı teşekkür mektubunun okunmasının ardından kısa bir konuşma yapan Dr. Cevat Kara: Bu çalışmaların bir lûtuf değil zorunluluk olduğunu, hayvanlar ve insanlar arasında üstünlüğü kabul etmediğini, üstünlüğün ancak daha çok ve sevgi adına yapılan çalışmalarla ortaya çıkabileceğini, yaşam alanlarını gasp ettiğimiz hayvanlar için yapılan bu çalışmaların ancak onlardan aldıklarımızın bir iadesi olduğunu söyledi. 4-Ekim'de yalnızca sokak hayvanlarını değil yaban hayatına ilgi gösterilmesi gerektiğini söyleyen Kara, ulusal su günleri çerçevesinde Mogan ve Eymir gölleri için yapacakları koruma çalışmalarından sözetti.

Gölbaşı Belediyesi Veteriner İşleri Müdürü Veteriner Hekim Fuat Hakkı Kaya, dört yıldan beri sahipsiz hayvanları koruma projesini yürüttüklerini, bu çerçevede 3000 köpeklik bir barınakları olduğunu, günümüze kadar 2000 köpek ve 500 kedinin kısırlaştırma ve aşılamalarının yapıldığını, sokağa uyum sağlayan hayvanların salındığını diğerlerininse barınaklarda bakımının sürdüğünü yaptığımız görüşme sırasında bize söyledi. Sokak hayvanlarının rehabilitasyonunun ciddi bir sorun olduğunu söyleyen Kara bu konuda ciddi bir kayıtlama sisteminin olması gerektiğini, parayı ön koşul yapmanın yanlış olduğunu, Ankara'daki tüm belediyelerin ciddi bir işbirliği ve sıkı bir çalışmayla 8 ay gibi bir sürede sokak hayvanlarının kısırlaştırılma ve aşılamalarının bitirilebileceğini de açıkladı.

Gölbaşı Belediyesi çalışanlarını ziyaretin sonrasında dernek üyeleri ülkemizde hayvan haklarının savunulması konusunda bir simge haline gelen Pako ve Hürriyet gazetesi köşe yazarı Bekir Coşkun'a özverili çalışmaları için teşekkür ziyaretinde bulundular. Bekir Coşkun, kendi ve Pako adına gelenlere teşekkür etti ve hayvan severler için siyasi görüşün asla söz konusu olamayacağını, hayvanlarla bağımızın tümüyle sevgi ve şefkat üzerine kurulu olduğunu, bu yüzden çatışma tartışma gibi kabalıkların hayvan severlerin davranışları olamayacağını söyledi. Coşkun "Bence duygular kanunların da üzerindedir. Türk Ceza Kanunu çok kalındır, ama Türkiye'de suç işleme oranı çok yüksektir. Bu iş kanunla değil sevgiyi aşılayarak, kavga etmeden yapılır" dedi. Coşkun, bu ziyaretin Pako ve kendilerine güç verdiğini, ülkenin her yerinde hayvan haklarıyla ilgili hareketlerin giderek büyüdüğünü belirtti. Andree Coşkun ise "Bu konuda eşim de ben de yıllardır çok uğraşıyoruz. Pako adının bu konuda öncü olması beni Pako'nun annesi olarak çok mutlu ediyor. Bu konuyu ekranlara taşıdık, okullarda Pako klüpleri kurduk. Pako bir simge haline geldi. Yapacağımız TV programında da amacımız hayvan sevgisini aşılamak ve sahipsiz hayvanlarında diğerleri kadar yaşamaya hakları olduğunu insanlara duyurmak" dedi.

TÜRKİYE'DE YABANCI DİL EĞİTİMİ

17- 19 Eylül tarihleri arasında, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yabancı Diller Eğitimi Bölümü, 1.Uluslararası Yabancı Dil Sempozyumu'nu düzenledi. "Avrupa Konseyi Yabancı Dil Eğitimi Ortak Çerçeve Programı ve Türkiye'deki Yabancı Dil Eğitimi" konulu bu sempozyumu Bursa muhabirimiz Ayşegül Uğur izledi. Ayşegül, sempozyumla ilgili olarak, sempozyum hazırlık komitesinde bulunan ve yabancı dil eğitiminin Avrupa Topluluğu'na giriş için önemli bir etken olduğunu vurgulayan, sempozyum düzenleme kurulu üyelerinden, Yrd. Doç.Dr. Çiğdem Karatepe ile bir söyleşi de yaptı.

Türkiye'de ilk kez gerçekleştirilen bu sempozyum, yurtdışından Mr. Frank Heyworth ve Dr. Janet French, yurtiçinden Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, ODTÜ, İstanbul Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi gibi birçok üniversiteden gelen öğretim üyeleriyle birlikte yaklaşık 122 katılımcıyla gerçekleşti. Ayrıca Bursa'nın çeşitli okullarından gelen öğretmenlerin de katılımı oldu. Avrupa Konseyi'nin resmi dillerinin Fransızca ve İngilizce olmasına karşın, kültür çeşitliliği ilkesine dayanarak ve Avrupa'nın bize sunduğu çok dillilik zenginliğini daha iyi yansıtmak amacıyla sempozyum sözlü ya da yazılı olarak Fransızca, İngilizce, Almanca ve Türkçe gerçekleşti.

Sempozyumda, bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği dünyamızda, yabancı dil bilen ve bunu en verimli şekilde kullanarak evrensel bilgi ve değerlere ulaşabilen bireyler yetiştirilmesinin, ülkelerin geleceği için son derece önemli olduğuna; bu amaçla da, Milli Eğitim Bakanlığı'nın, Avrupa Konseyi Yabancı Diller Ortak Kriteri'ni de göz önünde bulundurarak, ülkemizde yabancı dil eğitimini iyileştirmek ve geliştirmek için çalışmalar yaptığına değinildi. Fakat bu çalışmaların istenilen düzeyde yansıtılmadığı belirtilerek, "Yabancı dil eğitiminde ana sorun nedir? Nasıl daha etkili olunabilir?" sorularına yanıt arandı. Bu sorular, Cumhuriyetin kuruluşundan beri eğitim düzenimizde önemli adımlar atıldığı, ancak her değişikliğin de çağdaş gelişime ve ilerlemeye uygun olmadığı, bu nedenle de yerleşmiş bir bütünlük oluşturulamadığı gerçeğini ortaya çıkardı. Toplumun yabancılaştırılmasının, sosyolojik, pedagojik, psikolojik, dilbilimsel ve kuramsal etmenlerden kaynaklandığı, bu durumda yabancı dil öğretimindeki gelişimi engellediği de vurgulandı.

Kimimizin "evet", kimimizin "hayır" dediği, son yıllarda gündemden düşmeyen Avrupa Birliği'ne katılmamız konusunda da sempozyumda kritikler yapıldı. Avrupa Birliği'ne katılımın büyük önem taşıdığına; kabul edilmemiz durumunda vatandaşlarımızın, Avrupa Birliği'ne üye olan diğer ülkelerin vatandaşlarıyla sorunsuz bir kültürel diyalog ve işbirliğine girebilmeleri için yabancı dil eğitiminin şart olduğuna değinildi. Ancak bu şekilde oradaki sosyokültürel ve ekonomik avantajlardan yararlanma olanağı elde edeceğimiz vurgulandı. Avrupa Birliği'nin oluşum sürecinde dil söz konusu olduğunda ilk akla gelen konunun Avrupa'daki kültürel çeşitlilik olduğu üzerinde durularak, Avrupa Birliği'nde yer alan ülkeler özellikle ekonomik açıdan ne kadar birlik içinde olsalar da, dilsel açıdan da bir o kadar aykırılık ve çelişki içinde bulunduğu belirtildi. Dilsel yönden çeşitliliğin, Avrupa Birliği içerisinde hem olumlu hem de olumsuz yönde etki içerdiği, bu olumsuzluğu

BTK– Uludağ Üniversitesi yabancı dil eğitimi açısından ne durumda?

ÇK– Üniversitemiz bu yılın başında Avrupa Üniversiteler Birliği'ne kabul edildi. Yani yabancı dil eğitimini Avrupa standartlarına uydurabilecek potansiyele sahip olduğu görüldü. Bu sempozyumda da uyguladığımız eğitim sisteminin gelişimine dair bilgiler veriliyor. Bu eğitim sistemini belirlerken her şeyi göz önünde bulundurmanız gerekiyor. Türkiye'nin kültürel, ekonomik, politik yönlerini de düşünerek en uygun ve en verimli sistemi oluşturma çabasındayız.

BTK–Avrupa Üniversiteler Birliği, Uludağ Üniversitesi'nin, hangi kriterleri göz önünde bulundurarak bu birliğe katılmasını uygun gördü?

ÇK–Uludağ Üniversitesi'nin eğitim programları, eğitimcilerin yaşı ve nitelikleri ve tabii bunların yanında diğer kriterler... Eğitim programları ve eğitimciler bir üniversitede asıl yapıyı oluşturan faktörler. Birçok üniversitede emekliye ayrılması gereken yüksek mertebedeki eğitimciler, mesleklerinden vazgeçemediği için, yeni eğitimcilerin yükselmesi engelleniyor, yani önlerine bir ket vuruluyor. Üniversitemizde böyle yapılmaması önem taşıyan bir diğer faktör.

BTK–Türkiye'de de birçok üniversitede İngilizce, eğitim dili olarak kullanılıyor. Uludağ Üniversitesi de, eğitim dilini İngilizce olarak veren üniversiteler arasına girecek mi?

ÇK–Hayır, üniversitemizde eğitim dili Türkçe olacak; fakat tüm fakültelerde ilk yıl İngilizce hazırlık sınıfı olacak, daha sonra mesleğe yönelik eğitime geçilecek.

BTK–Türkiye'deki bir üniversitenin eğitim dilini İngilizce vermesi, o ülkeyi kültürel yönden ne derece etkiler? Ayrıca bazı kesimler bu uygulamayı gelişmişlikle, çağdaşlaşmayla eş değerde görüyor, siz?

ÇK–Oldukça önemli bir konu bu. Bir ülkenin kültürüne zarar vermeden bir dili öğrenmek ve aynı zamanda öğretmek. Ne yazık ki ülkemizde birçok sorun var. Batıyı özenen "özenti" diye nitelendirebileceğimiz kişilerce ana dilimiz oldukça fazla zarar gördü ve görüyor da. Çağdaş olmak, ana diline zarar vermeden yabancı dil eğitimini en iyi şekilde almakla ya da vermekle olur. Eğitim dili İngilizce olan bir üniversitede, İngilizce'yi yarım yamalak öğrenmiş bir öğrencinin çok zarar gördüğü de bir gerçek. İngilizce eğitimi iyi olan kişilerce buralarda okumak zor olmaz, ama ya diğerleri. Ülkemizde ne kadar insan yeterli bir İngilizceye sahip! Ne yazık ki öğrenciler, sınavları geçecek kadar İngilizce öğreniyorlar. Akademik kariyer için İngilizce öğrenen çok az. Üstelik yalnızca İngilizce de değil. Almanca, Rusça, İspanyolca... İngilizce bir eğitim, tamamen Avrupa'nın gelişmiş olması, yani baskın olmasından kaynaklanıyor. Halbuki diğer dillerin de İngilizce kadar bilinmesi, öğrenilmesi gerekli. Avrupa da lise mezunu olan bir öğrencinin, beş farklı dil bilmesi aranıyor. Türkiye'de en iyi koşullarda bile, en fazla üç dil. Ayrıca İngilizce eğitim veren okullarda birçok mühendis tanıyorum, mesleğine yönelik parça ismini falan çok iyi öğrenmiş, ama bir sempozyumda "merhaba, nasılsınız?" diyemiyor. İngilizce eğitim veren okullar, mesleki İngilizceye ağırlık verdiği için kişi, günlük yaşamda İngilizce konuşamıyor. Bu da sistemde olan yanlışlıklar. Sonuçta öğrenci mesleki açıdan yüksek bir skalaya sahip olabiliyor; ama yurtdışına gitmeye kalktığında yol soramayacak kadar bilgisiz duruma düşüyor.



BTK–Sempozyumda "plurilinguisme"den bahsedildi. Çok dillilik ya da çoklu eğitim anlamına gelen bu eğitim sisteminden söz eder misiniz?

ÇK–Plurilinguism, birçok dilin öğrenilmesini sağlayan bir sistem. Bir tane değil de birçok dilin öğrenilmesini sağlayacak bir sistem. Çok yönlü, kültürel yönden zengin ve kültür çeşitliliğine açık olan insanların onayladığı eğitim şekli. Yani hangi kıtaya giderseniz gidin insanlarla iletişim zorluğu çekmemenizi amaçlıyor.

BTK–Sempozyumda uluslararası bir seviye belirleme sınavından bahsedildi. Bu konuyu biraz açar mısınız?

ÇK–Örneğin Hollanda'da A parkurunda İngilizce bilgisine sahip olan biri, İngiltere'ye gittiğinde B ya da C parkurunda yer alıyor. Bu da "farklı ülkelerde farklı bir eğitim mi veriliyor ya da insanlar hangi kriterlere göre bu parkurlarda görülüyor" diye düşündürüyor. Bu kriterlerin belirlenerek, TOFEL gibi her ülkede uygulanacak bir seviye sınavı yapılmasını ve buna bağlı olarak da sınava girenlerin sertifikayla derecelendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Tabii sertifikadaki derece ya da belirlenen parkur her ülkede aynı kabul edilmeli.

aşma yolunun da çok dillilik= plurilinguisme, demokrasi, çok kültürlülük vb. kavramların yerli yerine oturtulması ve benimsenmesi ile çözümlenebileceği sonucuna varıldı. Türkiye'de yabancı dilin hemen hemen iflas ettiği ya da tek yönlülüğe doğru kaydığı üzerinde de duruldu. Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere, dünyanın başka ülkelerinde öğretilen yabancı dillerin sayısı her geçen gün arttırılırken, ülkemizdeki durumun bunun tam tersi olması, geleneksel olarak öğretilen Almanca ve Fransızca öğretiminin bile sınırlandırıldığı gündeme getirildi. Bununla da, yabancı dil öğretiminde yeniden yapılanma, yani yenilenme zamanının geldiği belirtilerek, çözüme yönelik öneriler tartışıldı.

Türkiye'de yabancı dil olarak yalnızca İngilizce'nin baskın olmasının nedeninin de Anglo-Amerikan sisteminin dünyada "globalleşme" adı altındaki hakim olma isteğinden kaynaklandığı söylendi. Yıllardır ülkemizde süregelen yabancı dil olarak İngilizce'nin öğretilmesinin ve "zorunlu seçmeli" ders olarak verilmesinin, öğrencilerin motive edici unsurlarını yok ettiğine değinildi. Buna bağlı olarak ülkemizde yabancı dil olarak tek bir dilin egemenliğine dayalı yabancı dil öğretimi yerine, öğretim programlarında farklı dil seçeneklerine yer verilecek, her yaş grubuna ve toplumun her kesimine uygun programlarla yabancı dil öğretiminin yaygınlaştırılması gerektiği sonucu çıkarıldı.

Avrupa Birliği ülkeleri, özellikle mesleki yabancı dil öğretimini önemseyerek, öğretilen dillerin sayısını üçe çıkardığı, dil öğretiminde Avrupa Konseyi'nce belirtilen standartlar kullanıldığı ve o standartlara göre bilgi düzeyini belgelendirdikleri anlatıldı. Bu standartların, ülkemizde mesleki eğitim veren kurumlarda öğretilen yabancı dillere de uygulanarak, öğretime bir standart getirilip, içeriği ve amacı belli sınavlarla da belgelenerek uluslararası boyut kazandırılması gerektiği belirtildi. Özellikle turizm eğitiminde mesleki yabancı dile çok önem verilmesi gerektiği vurgulandı. Yabancı dilin kullanılmasının zorunlu olduğu bu gibi sektörlerde, mesleki yabancı dili, o sektörün kültürünü ve eğitimini alma zorunluluğu getirilerek öğrenilmesi gerektiği vurgulandı. Bunun yanında, öğrenilen yabancı dil ile anadil arasında hem dil aile grubu olarak, hem de yapısal olarak farklılık olması nedeniyle birçok hata yapıldığı belirtildi. Özellikle de öğrenilen yabancı dilin, dilbilgisel ve düşünsel mantığını kavrayamayan öğrencilerin, tümce kuruluşlarında ana dilin etkisinde kaldıkları üzerinde duruldu. Ayrıca, sözlü iletişimin birçok durumda sözsüz iletişim olarak adlandırılan beden dili (jest ve mimikler) ile bağlantılı olduğuna değinildi. Kültürden kültüre çeşitlilik gösteren beden dilinin de, yabancı dil öğretiminde özenle durulması gereken bir konu olduğu vurgulandı. Kültürlerarası iletişim bağlamında yabancı dil öğretmeni yetiştirilmesinde ve yabancı dil öğretiminde beden dilinin, dil öğrenme ve öğretme sürecindeki yeri ve işlevi incelendi.

Dünyadaki siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel gelişmelerin çok dilliliğin ve çok kültürlülüğün benimsenmesine neden olduğu; bu durumda, erken yaşta birinci dil öğretimine başlanması gerektiği tartışılan bir diğer konuydu. Bunun uygulanabilmesi için gerekli ders araç-gereçlerinin, gerekli bilgi ve deneyime sahip uzmanlaşmış öğretmenler tarafından verilmesi gerektiği varılan sonuçlardan biri oldu. Bu konuda da sorunlu olduğumuz ve sorunların ortadan kaldırılması için, yabancı dil öğrenen öğrencilerin öğrenme stilleriyle, yabancı dil eğitimi sürecinde yer alan dinlenme, okuma, karşılıklı konuşma, sözlü anlatım ve yazılı anlatım gibi dil becerilerinin bütünleştirilmesini öneren eğitim modellerinin kullanılması gerektiği vurgulandı.

1. Uluslararası Exlibris Yarışması Sergisi

Hacettepe Üniversitesi ve Ankara Exlibris Derneği tarafından düzenlenen 1. Uluslararası Exlibris Yarışması ödül töreni 6-Ekim'de, Ankara Devlet Resim Heykel Müzesi'nde yapıldı. 44 ülkeden, 1171 sanatçının, 4247 eseriyle katıldığı yarışma, katılımcı sayısı bakımından bu alanda dünyada 2. sırada yer almakta.

Tören açılışında bir konuşma yapan Ankara Exlibris derneği başkanı Prof. Dr. Hasip Pektaş "Exlibrisin, ülkemizde de tanınmasından büyük mutluluk duyuyorum. Altı yaşında genç bir sanat kurumu olarak henüz ciddi bir mekana bile sahip değilken, uluslararası yarışma hedefini gerçekleştirip, 'Exlibris Müzesi' hayalini kuran Ankara Exlibris Derneği , bu sanatı tanıtmak amacıyla İstanbul'dan Erzurum'a, Samsun'dan Hatay'a kadar pek çok kentimizin yanında, Almanya'da, Kıbrıs'ta sergiler açmış, seminerler vermiştir" dedi. Pektaş, derneğin onur üyesi, exlibris koleksiyoncusu ve diplomat Benoit Junod'un 2008 yılında yapılacak olan kongrenin Ankara'da yapılmasını önerdiğini söyleyerek, ülkenin tanıtılmasında yalnızca futbolun değil, sanatsal çabaların da olabileceğinin bilinmesinin özellikle medyamızın arz talep gerekçesiyle toplumu zevksizleştiren magazin kültürü yerine, estetik duyarlılığımızı artıracak etkinliklere yer vermesini arzuladığını belirtti. Bu zor koşullar altında böyle bir yarışmanın düzenlenmesine destek verenlere teşekkürlerini sunan Pektaş, 371 sanatçının 747 exlibris çalışmasının bir yıl boyunca ülkemizi dolaşacağını, bu etkinliğin özellikle sanata ilgi duyanlar için bir çekim merkezi olmaya aday olduğunun söyledi.



Daha sonra kürsüye çıkan Hacettepe Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Tunçalp Özgen, "üniversite yalnızca bilim ve araştırma yapılan yer değil, aynı zamanda kültür ve sanatın aşılandığı yerdir. Öğrenciye kendi bilim alanı öğretilebilir, ancak öğrenim döneminde sarf ettiği yıllar içinde kültür ve sanat aşılanmazsa, ileride de ülkemizde şu anda çektiğimiz sıkıntılarla karşı karşıya kalmaya devam ederiz. Ben de, üniversitemizin bu etkinlikte yer almasından mutluyum" dedi. Ardından Hacettepe Üniversitesi tarafında restore edilen eski Ankara evlerinden birirnin exlibris müzesi olarak kullanılacağının müjdesini verdi.

Kültür Bakanlığı Müsteşarı Doç. Dr. Ali Alp'in bu çalışmalara emeği geçenlere teşekkür ve destek konuşmasının ardından ödül törenine geçildi.

ÖDÜLLER :

-Birincilik Ödülü (Hacettepe Üniversitesi Ödülü): Julian Dimitrov Jordanov (Bulgaristan)

-İkincilik Ödülü (Ray Sigorta Ödülü): Marin Gruev (Bulgaristan)

-Üçüncülük Ödülü (Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ödülü): Vlademir Zuev (Rusya)

-T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Özel Ödülü: Martin R. Baeyens (Belçika)

-Çankaya Belediyesi Özel Ödülü : İlknur Dedeoğlu (Türkiye)

-Hacettepe Üniversitesi Özel Ödülü: Wojciech Luczak (Polonya)

-İstanbul Grafik Sanatlar Özel Ödülü: Sergey Hrapov (Ukrayna)

-Birinci Jüri Özel Ödülü (Atölye Alaturka Ödülü): Lembit Löhmus (Estonya)

-İkinci Jüri Özel Ödülü (Mürşide İçmeli Ödülü): Mikhail Verkholantsev (Rusya)

-Üçüncü Jüri Özel Ödülü (Dinçer Pilgin): Evgenij Bortnikov (Rusya)

MANSİYONLAR:

-H. Müjde Ayan (Türkiye) -Yuri Borovitsky (Rusya) -Jiri Brazda (Çek Cumhuriyeti) -Yunus Güneş (Türkiye) -Katsunori Hamanishi (Japonya) -Rea Simlikova (Çek Cumhuriyeti) -Mauricio Schvarzman (Arjantin) -Andrey Machanov (Rusya) -Juri Jakovenko (Beyaz Rusya) -Katarina Vavrova (Slovak Cumhuriyeti)

Savaş Volkan Genç - Alper Kurul

Ulusal Eczacılık Öğrencileri Kongresi

1.Ulusal Eczacılık Öğrencileri Kongresi, 3-4 Ekim tarihlerinde, Mersin'de düzenlendi. Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nin ev sahipliğini yaptığı bu kongreye ülkemizdeki diğer eczacılık fakültelerinden de çok sayıda öğrenci katıldı.

Avrupa Birliği ve Eczacılık, İlaç Sanayiinde Ar-Ge Çalışmaları, Kamu Eczacılığı, Farmasötik Bakım, Türkiye ve Dünyada Eczacılıkta Yüksek Lisans Eğitimi ve Klinik Eczacılık gibi konular hakkında bilgilerin verildiği bu kongrede, EPSA (European



Pharmaceutical Students' Association–Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği) ve IPSF (International Pharmaceutical Students' Federation–Dünya Eczacılık Öğrencileri Birliği) de tanıtıldı. Kongreye katılan EPSA Yönetim Kurulu Üyesi Sergei Ganchev yaptığı konuşmada düzenlenen bu kongrenin Türk Eczacılık Öğrencileri için büyük bir sıçrayış olduğunu, uzun yıllardan beri EPSA içerisinde çok aktif olarak yer alan Türk eczacılık öğrencilerinin bu kongreyle daha da güçlendiklerini, EPSA Yönetim Kurulu olarak bu tür faaliyetleri her zaman destekleyeceklerini söyledi. Toplam 18 posterin sunulduğu kongrede "Bireysel İlaç Tasarımı–Farmakogenomik" başlıklı poster oldukça dikkat çekiciydi. "Son yıllarda genetik biliminde yaşanan gelişmelerin eczacılık alanına da yansıması farmakogenomikin yeni bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasına ve bilim adamlarının bireysel ilaç tasarımına yönelmesine neden oldu. Böylece hastalık semptomları (belirtileri) yerine nedenlerini ortadan kaldırabilecek, bireyin genetik yapısına özgün bir ilaç formüle edilebilecek, yan etkiler en aza indirilebilecek. Doktorlar hastaların genetik profillerine göre farklı hastalar için farklı tedavi yöntemleri uygulayabilecekler. Bireysel ilaç tasarımından yalnızca tedavide değil, koruyucu hekimlikte de yararlanılacak, riskli hasta grupları belirlenip hastalıktan korunma stratejileri geliştirilecek. Bu da erken tanı ve etkin tedaviye olanak sağlayacak."

Organizasyonda katılımcılar için kongre dışı etkinlikler de düzenlendi: Mersin şehir turu, Kız Kalesi, Cennet ve Cehennem'e gezi, Gala yemeği bu etkinlerden bazılarıydı.

Halil Tekiner

TÜRKİYE'NİN UZAYDAKİ GÖZÜ
BİLSAT-1

İlk Türk Yapımı Uydu Uzayda

27 Eylül sabahı bilime, uzaya gönül vermiş her Türk'ün yüreğine su serpildi. Uzayın bizim için ulaşılamaz olduğu kanısını akıllardan yıkan ilk Türk yapımı mini uydumuz BİLSAT-1, saat 09:11'de başarıyla Rusya'dan uzaya fırlatıldı. Medyada birkaç dakikaya ya da birkaç satıra sığdırılmaya çalışılan bu haberin ardında, özverinin, zorlukların yaşandığı uzun bir başarı öyküsü yatıyor.

Türkiye'nin, dünyada yaşanan bilimsel olaylar içinde çok önemli bir yer tutan uzay çalışmalarında teknoloji ve bilgi olarak geride olması, bu öykünün başlamasında belki de en önemli etkenlerden biriydi. Böyle bir eksikliği gidermek amacıyla mini uydu yapım projesi hazırlayan TÜBİTAK'a bağlı Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN), 2000 yılında çalışmalarına başladı. Bir ihale süreci sonunda projede, İngiltere'de bulunan SSTL (Surrey Satellite Technologies Limited) şirketiyle birlikte çalışma kararı alındı. Projeye göre, uydunun montaj ve yapım aşamaları Türk mühendislerinin katılımıyla İngiltere'de yapılacaktı. Ayrıca ODTÜ kampüsü içerisinde bulunan BİLTEN binasında uydu yapım çalışmalarına uygun 1000 sınıfı temiz odanın kurulması da proje dahilindeydi. Temiz odalarda sıcaklık, basınç ve nemin yanında toz parçacıklarının miktarı da ayarlanmakta. Uydu yapımı dışında birçok yüksek teknoloji gerektiren elektronik çalışmalara da uygun ortam sağlayan temiz odanın Türkiye'ye kazandırılması, projenin en önemli noktalarından birini oluşturuyordu.

Başarının Ardındaki Özveri

Anlaşmalar yapılmış ve bu uzay rüyası resmen başlamıştı. Ancak BİLTEN'in proje boyunca aldığı yol hiç de kolay olmadı. "Dışarıdan görmek gerçekten zor. Proje süresince ne tür zorluklar yaşadığımızı tüm evrelerde bulunarak ancak biz biliyoruz" diyor BİLTEN Müdürü Prof. Dr. Erol Kocaoğlan. Proje boyunca yaşanan en büyük zorluklardan biri, BİLTEN'de çalışan 12 mühendis ve 4 teknisyenin, yaklaşık 2 yıl sürecek uydu yapım çalışmalarına katılmak üzere Türkiye'deki yaşantılarını bir kenara bırakarak İngiltere'ye yerleşmesiydi. Prof. Kocaoğlan, yapılan özverileri söyle anlatıyor: "Kimi mühendislerimiz eşi hamile, çocuk beklerken ya da Türkiye'de hastası, cenazesi varken orada kalıp çalışmak zorunda kaldı." İki yıl süren bu çalışmada BİLTEN mühendisleri, uydu yapımının tüm evrelerine bizzat katıldılar; hatta "mühendislik modeli" denen BİLSAT-1'in birebir çalışan bir



modelini yaptılar. Bu modelin tek farkı, kullanılan malzemelerin ekonomik nedenlerle uzay kalitesinde olmaması. Belki iki yıl onlar için zor geçti; ama bu süre sonunda evlerine döndüklerinde ülkemiz için çok önemli olan bilgi ve deneyimi de Türkiye'ye kazandırmış oldular.

İngiltere'de bunlar yaşanırken Türkiye'de bulunan grup da çok yoğun bir çalışmanın içerisindeydi. Uydunun iki önemli faydalı yükü olan ÇOBAN (çok bantlı görüntüleyicinin kısaltması) ve GEZGİN'in (gerçek zamanlı görüntü işleyenin kısaltması) tasarım ve yapım çalışması BİLTEN binasında tüm hızıyla sürüyordu. ÇOBAN, uzaydan 120 metre çözünürlükte görüntü verebilen 8 kanallı bir kamera. GEZGİN ise, JPEG 2000 algoritmasıyla görüntü sıkıştıran bir veri işleme kartı. Uydu için hayati görevleri bulunan bu iki sistemin proje tamamlandığında Türkiye'nin uzayda çalışan ilk elektro-optik sistemleri olacak olması BİLTEN'de çalışmaların büyük bir heyecan içinde geçmesini sağladı. GEZGİN ve ÇOBAN sayesinde uydudan elde edilecek görüntüler çevre kirliliğinden tarımda ürün rekoltesinin incelenmesine, kent planlamadan doğal afetlerin neden olduğu hasarın değerlendirilmesine kadar birçok alanda kullanılabilecek. (Bilim ve Teknik Dergisi'ni takip eden okuyucular, GEZGİN ve ÇOBAN ile ilgili ayrıntılı bilgiyi, 2003 Nisan sayısında "BİLSAT için geri sayım başladı" adlı yazıda verdiğimizi anımsayacaklar.)

Şubat ayına gelindiğinde, Türkiye'nin bu uzay rüyasının gerçeğe dönüşmesi önünde yalnızca birkaç engel kalmıştı. Bu engellerin başında BİLSAT-1'in uzay ortamında sınanması yer alıyordu. Yalnız BİLSAT-1'in değil, aynı zamanda mühendislerin de ter döktüğü bu sınavda, uzay ortamına uygun sıcaklık, basınç ve elektromanyetik alan yaratılarak uydunun bu ortamlarda düzgün çalışıp çalışmadığı denendi. Neyse ki BİLSAT-1 ve mühendislerimiz beklenildiği gibi sınavdan başarıyla geçtiler. Prof. Kocaoğlan şöyle diyor: "Kafa yorup, emek vererek yaptığımız uydunun termal vakum testlerini, titreşim testlerini geçtiğini görünce, artık içimiz rahatlayarak fırlatma roketine bir şey olmazsa uydumuz uzayda çalışacak diyebildik."

Geri Sayıma İkinci Tarih

Fırlatma tarihi olan 28 Temmuz'a yaklaşık 1 ay kala BİLSAT-1, İngiltere'deki SSTL laboratuvarlarından fırlatılacağı yer olan Rusya'nın Plasetsk Askeri Üssü'ne götürüldü. Uydu artık fırlatma gününü bekliyordu ve BİLTEN çalışanlarının heyecanı, Rusya'dan gelen bir haberle endişeye dönüştü. Rusya, kendisine ait askeri bir uydunun arızalanması üzerine bu uyduyu yenilemek amacıyla programında değişiklik yaptığını, BİLSAT-1 ile aynı rokette uzaya gönderilmesi planlanan İngiltere, Rusya ve Nijerya'ya ait uyduların fırlatılışının da 28 Temmuz'dan 26 Eylül'e ertelendirdiğini bildirdi.

Yeni fırlatma gününe kadar geçen 2 ay süresince Rusya'da mühendislerimiz, uyduyu sürekli kontrol ettiler ve uydunun "Cosmos-3" adlı fırlatma roketine monte çalışmalarını gerçekleştirdiler. Türkiye'deyse bu sürede bambaşka bir heyecan yaşanıyordu. TÜBİTAK-Bilten, 26 Eylül'de yaşanacak bu onuru herkesle paylaşmak için BİLTEN binasında bir tören hazırlığı içindeydi.

Son Anda Durdurulan Geri Sayım

26 Eylül sabahı ODTÜ kampüsü içinde bulunan BİLTEN binası en yoğun günlerinden birini yaşadı. Törene Sanayi ve Ticaret Bakanı Ali Coş-

kun'un yanı sıra çok sayıda üst düzey askeri yetkili, bürokrat ve bilimadamı katıldı. Medyanın törene ilgisi de çok yoğundu. Ulusal yayın yapan birçok televizyon kanalı bu önemli olayı canlı verebilmek için tören salonunda yerlerini almıştı. Herkes heyecanla geri sayımı bekliyordu, ancak BİLTEN Müdürü Prof. Dr. Erol Kocaoğlan, fırlatmaya yalnızca dakikalar kala Rusya'dan gelen haberi istemeden de olsa misafirlere iletti. Uydunun fırlatılması, Cosmos-3 roketinin yakıt ünitesinde çıkan bir sorun nedeniyle Rus yetkililerce bir gün ertelenmişti. Fırlatma işlemlerinde çokça karşılaşılan erteleme olayı, ne yazık ki bizim uydumuzun başına da gelmişti. Ancak BİLTEN'in hazırladığı törenin 3 dakikalık fırlatmanın değil 2 yıllık bir çalışmanın sonucu olması nedeniyle törene devam edildi ve gelen misafirlere son derece çarpıcı ve güzel görüntüler içeren BİLSAT-1'in yapım aşamalarıyla ilgili bir sunum yapıldı. Her ne kadar gelen misafirler tarihi anı yaşayamamanın burukluğunu içlerinde hissetseler de Türkiye'nin teknoloji alanında geldiği bu azımsanmayacak noktayı bizzat görmenin mutluluğuyla salondan ayrıldılar.



Bilsat 1 uydusunun çektiği ilk deneme görüntülerinden birinde Capetown izleniyor

27 Eylül Cumartesi günü BİLTEN çalışanları ve basın mensupları tekrar aynı tören salonunda buluştular. Salona giren herkesi, beyaz perdeye yansıtılmış, BİLSAT-1 ile birlikte üç uyduyu daha uzaya taşıyacak Cosmos-3 roketinin Rusya'dan canlı görüntüsü karşılıyordu. Saatler 9'a geldiğinde insanların yüzünde heyacanın yanısıra endişenin de izleri belirdi. Birkaç dakika içinde, verdikleri iki yıllık emek, en zorlu sınavından geçecekti. Saat tam 09:11'de beklenen geri sayım Rusya'dan başladı. Salonda tam bir sessizlik hakimdi ve tüm nefesler tutulmuştu. Geri sayımın sona ermesiyle fırlatmanın gerçekleşmesi arasında yaklaşık 5 saniyelik bir gecikme olmuş ve yeni bir aksilik olasılığını akıllara getirmişti. Neyse ki roketin görkemli sesi ve ardından göğe yükselmesi, kafalardaki tüm endişeleri bir anda sildi. BİLTEN binasından uydumuz BİLSAT-1 uzaya uzun süren alkışlarla uğurlandı. Fırlatmayı izleyen TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Cemal Saydam, fırlatma sonrası yaşadığı duyguları şu cümlelerle açıkladı: "Hem TÜBİTAK hem de Türk milleti olarak önemli günlerimizden birini yaşıyoruz. Şu anda yaşadığımız başarının Türk eğitim sisteminin bir başarısı olduğunu özellikle vurgulamak isterim. İngiltere'de yetiştirdiğimiz 12 gencin bundan sonra yapacağı uydularla Türkiye, yüz milyonlarca dolarlık bir gelir elde edebilecek. Bunu da 1-2 yıl içerisinde görmeye başlayacağız". BİLTEN mühendislerinden Mehmet Durna "Çok uğraştık, ama sonunda başardığımızı görmek gerçekten çok güzel. Aslında daha yolun başındayız. Umarım bir gün fırlatma roketini de biz yaparız" diyerek Türkiye'nin ileride atması gereken adımları da fırlatma heyecanı sonrası belirtmiş oldu. Her ne kadar fırlatmanın ardından sevinçleri tüm mühendislerin yüzlerinden okunsa da tam olarak rahatladıklarını söyleyemeyiz. Çünkü aynı gün içinde uydu ile iki kere iletişime geçilecek ve işlerin ne kadar yolunda gittiği bu iletişim sırasında gelecek telemetri bilgileriyle daha iyi anlaşılacaktı. Mühendislerden Ünsal Orlu "Şu anda çok mutluyum. Ancak uydunun ilk açılacak sistemi benim sorumlu olduğum, görev aldığım sistem. Bu yüzden tam olarak sevinmek için asıl akşamı bekliyorum" diye temkinli konuştu.



Bilsat 1 uydusunu uzaya taşıyan Cosmos 3M roketi, Plasetsk askeri üssündeki fırlatma rampasına yerleştiriliyor.

"Üç Yıllık Bebeğimiz Uzayda"

Fırlatmanın hemen ardından görevli mühendisler, BİLTEN binasındaki uydu yer istasyonunda yerlerini aldılar. Birçok BİLTEN çalışanı, uygun bir yerden çalışmaları sessizce izliyordu. İstasyonda uydunun anlık yerini tahmin etmek için hazırlanmış bilgisayar simulasyon programı, uydu ile 09:50'de iletişime geçilebileceğini gösteriyordu. Tam tahmin edilen sürede uydudan kendi durumunu bildirdiği ilk telemetri bilgileri geldi. 686 km yukarıda bulunan, kendi yaptığımız uydu ile haberleşilmişti ve telemetri bilgilerinde her şey yolunda gözüküyordu. Bu BİLTEN ve Türkiye için gerçekten bir zaferdi. Gelen bilgilerde uydunun bir yüzeyi +63°C iken tam arka yüzeyi -3°C olarak gözüküyordu. Bu bilgi bile uzay ortamının karmaşıklığını ve elde edilen başarının büyüklüğünü anlatmaya yeterliydi. Uydu ile ilk iletişim sonrasında konuştuğumuz BİLTEN mühendislerinden Cem Özkaptan, şöyle diyor: "Üç yıllık bebeğimiz artık uzayda ve gördüğünüz gibi gayet iyi çalışıyor. Artık uzay ülkeleri şampiyonlar ligine biz de katılmış bulunuyoruz. Daha bu işi yapamayan çok fazla Avrupa Birliği üyesi ülke var. Bir sonraki uyduyu da yapacağız ve böylece çeyrek finale kalmış olacağız. Çünkü o zaman en ileri 10 ülke arasında olacağız. Daha tabii ki yolun başındayız; ama çok çalışarak eminim bunu başaracağız." Türkiye üzerinden günde iki defa geçecek olan BİLSAT-1, kendi durum bilgileri dışında çektiği fotoğrafları da yer istasyonuna iletecek

Uydumuz BİLSAT-1, yapımından fırlatılmasına, Türkiye'de diğer uydular için altyapının kurulmasından İngiltere'de kalan çalışanların masraflarına kadar her şey dahil 14 milyon dolara mal oldu. "Atatürk Olimpiyat Stadının 100 milyon dolara mal olduğunu düşününce uydunun maliyetinin çok da büyük olmadığı daha kolay anlaşılır" diyor Prof. Dr. Erol Kocaoğlan. Ancak tüm bu maliyet hesapları, uzay çalışmalarına henüz yeni diyebildiğimiz "merhaba" ile geride kalıyor. Biz de başımızı gökyüzüne kaldırıp gururlu, övünç dolu yüzlerimizin fotoğrafını çeken BİLSAT-1'e tüm Türkiye adına "merhaba" diyoruz.

Engin Toktaş

HAVADA YÜZ YIL

Bu yıl havacılığın 100. yılını kutluyoruz. Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te başarıyla gerçekleştirdikleri uçma denemesinin ardından yüz yıl geçti. Bu denemenin gerisinde yıllar süren çalışmalar ve başarısız deneyler vardı. Bununla birlikte, Wright kardeşlerin çabaları sonuç verdi ve insanlık o günden beri uçuyor. Bu olay insanlığın kaderinde büyük bir dönüm noktası; çünkü, insanlar kuşları görüp onlara imrenerek baktıkları günden beri uçmayı arzuluyorlar. Havacılığın 100. yılı, binlerce yıldır uçma düşleri kuran insanlık için coşkulu bir yıldönümü.

Kollarına kuşlarınkine benzer kanatlar takıp uçmayı deneyenler oldu, ağaçları birbirine çatıp uçabilecek makineler düşlediler... Gözlerini gökyüzüne çevirip rüzgarları izlediler, kimisi barutla denedi şansını, kimisi de kömürle... Ne var ki, Wright kardeşlere gelinceye dek kimse başarılı olamadı. Elbette uçmayı başaran ilk araçlar uçaklar değil. Uçaklardan önce balonla uçma denemeleri yapıldı. Bir cismin havaya yükselebilmesi için havadan daha hafif olması gerektiğine ilişkin düşünceyi ve sıcak havanın soğuk havadan daha hafif olduğuna ilişkin buluşu ilk olarak uygulamaya koyanlar balonun mucidi olan Fransız Etienne ve Joseph Montgolfier kardeşler oldu. Bu iki kardeş 5 Haziran 1783'te ilk sıcak hava balonunu uçurmayı başardılar. Bu balon insanın uçurduğu ilk araçtı ve 2,5 km yol almıştı. Havadan hafif araçlarla uçma düşüncesinin zirve noktasıysa zeplinler olmuştu. Zeplinler, bir zamanlar gerek konforlu, gerekse ekonomik olmalarıyla havacılığın tahtına adaydı. Ne var ki, güvenli değillerdi. 1930'lu yıllarda Atlantik Okyanusu'nu aşan seferler yapan zeplinler, dönemin zenginleri için lüks transatlantikler gibiydi. Ama, "Titanik" faciası benzeri bir facia da bu hava gemilerinin başına geldi. O güne dek yapılmış zeplinler arasında en büyüklerinden biri olan "Hindenburg", New Jersey'e inmek üzereyken alev aldı. İki dakikadan az bir zamanda zeplin yanmıştı bile. Bu yaşanan ilk zeplin kazası değildi. Ancak o dönemin en popüler hava araçları olan zeplinlerden birinin, hem de en büyük ve gösterişli olanının medya mensupları önünde bir anda yok olması, hava gemilerinin sonunu getirdi. Bir anda havadan hafif taşıtlar geri pana itilmiş ve uçaklar ön plana çıkmıştı.



Fransız Etienne ve Joseph Montgolfier kardeşlerin sıcak hava balonunun Paris'te yapılan denemesi.

Uçaklar, Wright kardeşlerin 17 Aralık 1903'te Kitty Hawk kasabasında uçurdukları ilk hallerinin çok ötesindeydiler. Yine de 1930'larda uçaklar sivil taşımacılıktan çok askeri amaçlarla kullanılıyordu. Çok hızlı uçamayan, sık sık yakıt doldurulması gereken, uçarken sallanıp titreyen bu gürültücü metal yığınlarına binmek isteyen fazla da yolcu yoktu açıkçası.

II. Dünya Savaşı tüm dünya için bir yıkım olurken bu yıkımın büyük kısmından sorumlu uçaklar oldu. Bu savaş sırasında uçaklar dev adımlar attılar. Savaşın ardından gelen barış döneminde büyük bombardıman uçaklarına ve savaş pilotlarına gereksinim kalmamaıştı. Bu durum pilotların sivil havacılığa yönelmelerine neden olacaktı. Günümüzdeki birçok yolcu ve kargo taşıma şirketi, II. Dünya Savaşı'nın hemen ertesinde kuruldu. Savaşın getirdiği bir başka yenilik de jet motoruydu. Kısa mesafeli uçuşlarda konfora, uzun mesafelerdeyse hıza yönelindiği bir dönemde jet motorlarıyla çalışan yolcu ve savaş uçakları hızla arttı. Sivil havacılıkta yolcuların memnuniyeti ön plandaydı. Bu yüzden hava yolları en rahat ve en hızlı uçakları hava filolarında tercih ettiler. Bu da uçak üreticilerini sürekli yeni, daha iyi ve daha ekonomik olanı tasarlamaya itti. Savaş sonrası iki kutuplu dünyanın gerginlikleri, ordularda da hava gücünün önemini iyice ortaya çıkarıyordu.



Orville ve Wilbur Wright kardeşlerin ilk geliştirdikleri uçaklardan biri

Bu dönemde öne çıkan hava taşıtlarından biri de helikopterler. 1937'de Alman havacılık şirketlerinden Focke-Achelis dikine kalkıp inebilen ve her yönde kolayca hareket edebilen ilk helikopteri geliştirdiğini duyurmuştu. 1938'de Hana Reitsch, Bremen-Berlin arasını saatte 109 km'lik bir hızla kat etmeyi başardı. Ertesi yıl da Ewald Rohlfs helikopterle 3.565 metreye yükselerek rekor kırdı. Ne var ki İkinci Dünya Savaşı sırasında uçak yapımına önem verildiğinden helikopterlerin gelişmesi durmuştu. Dikine kalkabilen ve hemen hemen her yere inebilen, havada sabit durabilen bu araçların önemi Vietnam Savaşı sırasında bir kez daha kavranacaktı. Vietnam'ın balta girmemiş ormanlarından yaralı askerleri kurtarmakta kullanılan helikopterler, havacılık alanında bir anda öne çıkmıştı.

Savaş sonrasında yaşanan en büyük havacılık başarılarından biri de ABD'de roket motoru yerleştirilmiş bir uçak olan "Bell X-1"in ses duvarını aşmasıydı. O güne dek ses duvarı aşılamaz bir engel olarak havacıların önünde duruyordu. ABD hava kuvvetlerinde deneme pilotu olan Chuck E. Yeager, 14 Ekim 1947'de Bell XS-1 jet uçağıyla ses duvarını aşmayı başardı. Ses duvarının yıkılmasının ardından ses üstü hızlarda uçabilen uçaklar yapıldı. Uçaklar hızla gelişirken, amaçları ve çeşitleri de artıyordu. Sivil havacılar, askeri uçakların hızla gelişmesini izliyor ve bu yenilikleri kendi uçaklarına ekliyorlardı.

İlk uçağın yapıldığı günden, günümüze dek uçaklar hayli değişti. Ne var ki, değişmeyen bir şey var: İnsanların içindeki uçma tutkusu. Öyle ki, amatör havacılık bugün birçok kişinin hobisi. Özellikle ABD'de el yapımı uçaklar hızla yayılıyor. Bağımsız uçak tasarımcıları ya da büyük havacılık şirketlerinden emekli olmuş mühendislerin tasarlayıp ürettikleri bu uçaklar, tıpkı bir model oyuncak gibi kısa sürede kurulup, havalanmaya hazır hale getirilebiliyor. Uçakların gelişmesinin getirisi bireyler için satın alınması çok zor araçlar olmuştu. Ancak, el yapımı uçakların ve helikopterlerin artması, insanların tıpkı özel otomobil kullanır gibi uçabilmelerine olanak sağlayabilir. Fazla karmaşık omayan bu araçlar, kolay bulunabilir malzemelerden yapıldığı için fiyatları da oldukça ucuz. Birkaç bin dolara bir otomobil alır gibi bu uçaklardan bir tane alıp yapmak, sonrasında da pilot kabinine kurulup havalanmak mümkün. Geleceğin uçakları arasında son derece gelişmiş, radara yakalanmayan, dikine inip kalkabilen, ses hızının birkaç katı hızla ilerleyen uçaklar olabilir. Ama sivil havacılığın geleceğinde bireylerin kendi yaptıkları küçük uçakları görürsek şaşırmayalım. Çünkü uçmak, havada yolculuk yapmak, tüm insanlığın düşüydü. Yüzüncü yıl hepimize kutlu olsun.


B-2 "hayalet" bombardıman uçağı


Alman havacılık şirketlerinden Focke-Achelis tarafından üretilen prototip helikopter

Gökhan Tok

BÜYÜK SINAV!..

Bilim ve Teknik Dergisi ülkemizin teknolojik atılımını sırtlayacak okurlarını, öğrencileri, mühendisleri, sanayi kuruluşlarını, araştırma kurumlarını, ülkemizde ve dünyada temiz enerji kaynaklarının yaygın kullanımını hedefleyen dernek ve vakıfları önemli bir sınava çağırıyor: Kuramsal bilgileri, deneyimleri ürüne dönüştürmek sınavına...

Bunun için zorlu bir hedef koyduk. Sanayileşmiş ülkelerde bile teknolojinin uç noktalarını zorlayan güneş arabaları. Bunlar elbette yapımı kolay olmayan, beyin gücü ve para gerektiren araçlar. Ama her şeyden önce gerektirdiği, inanç, azim, yaratıcılık ve disiplin. En başta da Türkiye'yi 21. yüzyılda artık olması gereken yere taşıma sorumluluğunu duyan herkeste bulunması gereken, güçlükleri aşma kararlılığı. Biz, bu özelliklerin sizde bulunduğuna inanıyoruz. Tabii ki girişeceğiniz çabalar önemli miktarlarda para gerektirecek. Ama biz yine inanıyoruz ki, başta büyük sanayi ve mühendislik firmalarımız olmak üzere irili ufaklı pek çok kuruluş yarışmaya katılacağını umduğumuz takımlara sponsor olmak, karşılığında logolarını bu gurur verici ürünlerin üzerine, takım formalarının üstüne koymak, adlarını finiş çizgisine yazdırmak isteyeceklerdir.

Bu sınava başta üniversitelerimizin mühendislik bölümleri, bilim ve teknoloji kulüplerinin yanısıra, araştırma kurumlarının ve sanayi kuruluşlarının da kendi bayraklarıyla katılmalarını bekliyoruz. Güneş arabaları yapımı, yukarıda sıraladığımız özelliklerin yanı sıra, çok önemli iki becerinin de sınavı olacak: Örgütleme yeteneği ve takım çalışması. Bu sınava girmeye gönüllü takımlar, geniş bir beyin ve kol gücü, teknik bilgi ve beceri havuzu oluşturmak gereğini duyacaklar. Burada herkese görev olacak: Üniversite hocalarından, tasarımcılara, bilgisayar ve yazılım uzmanlarına, malzeme bilimcilerden tornacılara, plastik ve fiber biçimlendiricilere, hatta tornavida sıkmaya ve "getir-götür işlerine bile razı" pek çok lise, ortaokul öğrencisine.

Bilim ve Teknik Dergisi, bu örgütlenmeyi kolaylaştırmak üzere önümüzdeki günlerde takımların kayıtlarını yaptıracakları, bizle ve birbirleriyle haberleşebilecekleri, gönüllülerin katılma isteklerini ve taşıdıkları becerileri bildirecekleri bir köşeyi, web sayfasında faaliyete geçirecek.

Yarışma nasıl olacak? Biz istiyoruz ki, böylesine kollektif bir ruh, böylesine ortak bir heyecan gerektiren bir sınavın kurallarını da hep birlikte koyalım. Yarışmanın koşullarını birlikte belirleyelim. Bunun için web sayfamız ve dergimiz sürekli olarak önerilerinize açık olacaktır. Ancak, eyleme bir perspektif getirmek için geçici bazı önerilerde bulunalım istedik. Biliyoruz ki, Amerika'da, Avrupa'da Japonya'da ve öteki gelişmiş sanayi ülkelerinde yapılan arabalar onbinlerce dolara maloluyor. Ama bunlar bazen bir kıtayı, ya da kıta büyüklüğünde ülkelerin boydan boya katedildiği 3.000-5.000 km'lik yarışlara katılıyorlar. Hızları saatte 120 kilometreye kadar çıkıyor. Bizse, ülkemizin koşullarının farkında olduğumuzdan daha alçakgönüllü hedefler koymak istedik. Örneğin, seyircilere de geleneksel olacağını umduğumuz bir yarışın seyir zevkini tattırabilmek için, Formula 1 yarışlarından başka yarışların da

FORMULA G

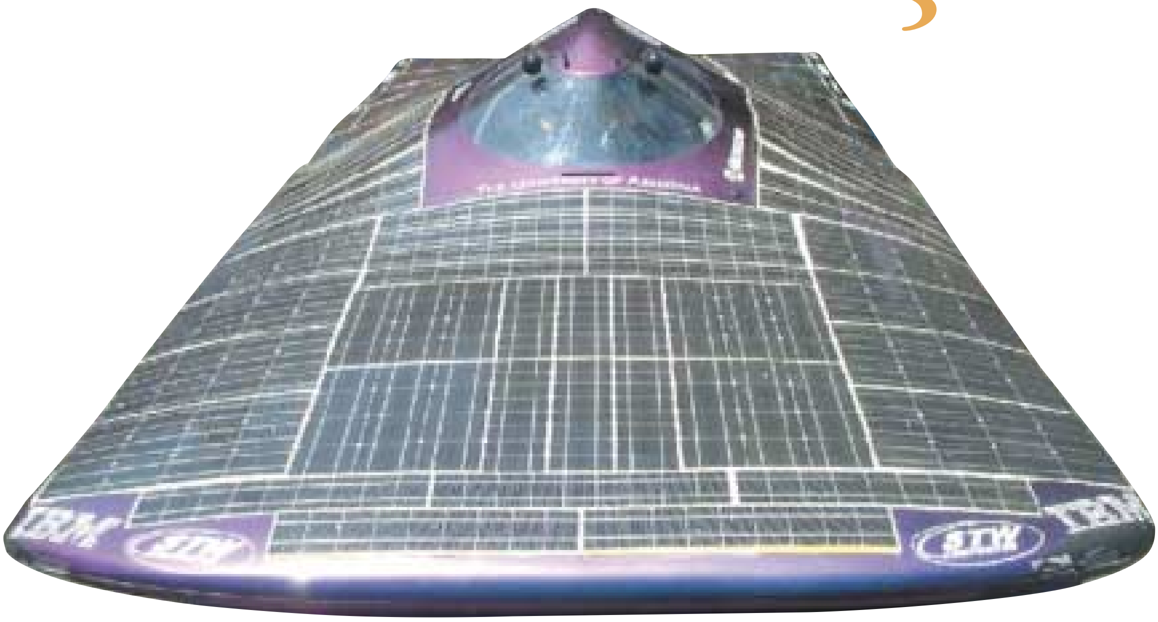


GÜNEŞ ARABALARI YARIŞI

olduğunu, üstelik kendi takımlarımızın hünerlerini gösterecekleri yarışlar olduğunu da hatırlatmak için, 100 km'lik bir pist yarışı düşündük.
Hem emek, hem de teknoloji yoğun bu araçların, tasarım ve geliştirilmesinin zaman alacağının farkındayız. Bu nedenle uzun bir hazırlanma dönemi sağlamak amacıyla yarış için 30 Ağustos 2005 tarihini belirledik. Ülkemizin kurtuluş savaşını taçlandıran bu tarihin, gençlerimizin adlarını yazacağı bir teknolojik zafer için de uygun düşeceğini düşündük. Ama, dediğimiz gibi tarih de, yarışma koşulları gibi hazırlıkların durumu ve sizden gelecek öneriler doğrultusunda ileriye ya da geriye alınabilir.
Kazanacak ekibe, etkileyici tasarımlara vb. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi olarak para ödülü ve başka ödüller de vereceğiz. Bu ödülün, sponsor katkılarıyla önemli meblağlara çıkacağını umuyoruz. Ama, biliyoruz ki en büyük ödül, yarışmaya katılmakla, bu kollektif atılıma büyük de olsa, küçük de olsa katkıda bulunmakla, ülkemizin kalkınmasına, doğanın korunmasına katkı yapmakla kendinize vereceğiniz ödül olacak.

BTD

GÜNEŞ



ARABALARI

Yeryüzünde iki nokta arasında yolculuk ederken asıl yaptığımız iş, yerçekimi kaynaklı potansiyel enerjimizi değiştirmekten ibarettir. Fakat bu iş içten yanmalı motora sahip bir otomobille yapıldığında, motorun ürettiği mekanik enerjinin ancak %10 kadarı bu amaca hizmet eder. Kalan kısmı, sürtünme kuvvetlerine karşı yapılan iş olarak, bir bakıma ziyan olur. Motorun, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürme verimiyse, zaten %25 civarında düşük bir düzeydedir. Dolayısıyla, eğer bitiş noktasının rakımı başlangıç noktasınınkinden yüksekse; yani eğer yükseklik kazanmışsak, kullandığımız benzinin içerdiği kimyasal enerjinin yalnızca, yaklaşık %2,5 kadarını potansiyel enerjimizdeki artışa dönüştürmüş oluruz. Hele eğer yokuş aşağı bir yolculuk yapıyorsak, hem potansiyel enerjimizden, hem de harcadığımız benzinin içerdiği kimyasal enerjinin tümünden olmuş oluruz. Halbuki benzini elde ettiğimiz petrol, tükenmeye yüz tutmuş bir kaynak...

Bu verim düşüklüğü, beraberinde ek bir yakıt maliyeti getirdiği gibi, fosil yakıt kullanımının yolaçtığı çevre sorunlarını da misliyle katlıyor. Çünkü bilindiği üzere, egzoz çıktısının içerisinde atmosfere kükürtoksit (SOx), nitrikoksit (NOx) ve karbondioksit (CO_2) gibi kirletici veya sera gazlarıyla, parçacık kirleticiler salınıyor. Otomobille ulaşımın yoğun olarak kullanıldığı büyük yerleşim merkezlerinde hava kirliliği ve buna bağlı sağlık sorunları artarken, yaşam kalitesi düşüyor. Sonuç olarak, konvansiyonel kara taşıtlarıyla ulaşıma ağırlık vermekle, bir bakıma adeta daha fazla çevre sorunu yaratabilmek için daha fazla kaynak harcamak zorunda kalıyoruz. Dolayısıyla, temiz otomobil tasarımlarına yönelik yoğun arayışlar var.

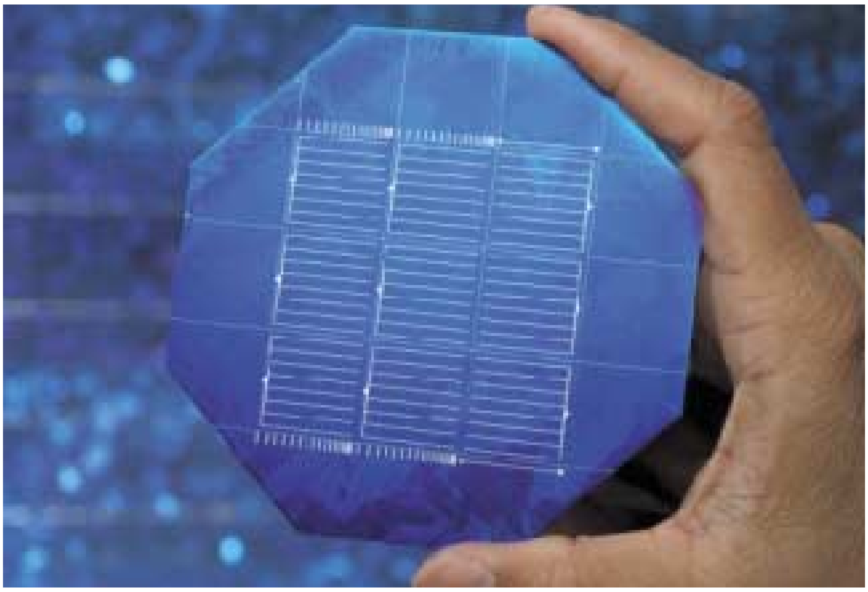
Bu tasarımlardan birisi, yakıt olarak hidrojen kullanan araçlar. Gerçi, hidrojen hâlâ içten yanmalı bir motorda yakıldığından, verimlilik açısından pek bir iyileştirme getirmiyor. Fakat yanma ürünü olarak yalnızca su buharı ürettiğinden, aracın çalışması sı-



rasında atmosfere kirletici unsurlar salınmıyor. Dolayısıyla olumsuz çevre katkıları, eğer kullanılan hidrojen temiz yöntemlerle üretilmişse tümüyle ortadan kaldırılmış değilse de en azından otomobil kullanımının yoğun olduğu kentlerden uzaklaştırılıp, sözkonusu hidrojenin üretildiği merkezlere kaydırılmış oluyor. Bu tasarımlar prototip aşamasında olup, hidrojenin dağıtım ve depolanma sorunlarının çözümünü bekliyorlar.

Temiz ulaşım arayışlarındaki bir diğer tasarım, elektrikli ulaşım araçları. Elektrikli motorlar çok daha yüksek verimlerle çalışıyor ve çalışırken atmosfere kirletici yaymıyorlar. Buna karşılık, yüksek güç taleplerine yanıt vermekte zorlandıklarından, kısa sürelerde hızlanamıyor ve manevra yetenekleri sınırlı kalıyor. Öte yandan, kullandıkları elektriğin önceden depolanmış olması, bunun için de akülerin kullanılması gerekiyor. Halbuki yüksek güce sahip akülerin halen, boşalma süreleri kısa, yeniden doldurma süreleriyse uzun. Bu durum, tümüyle elektrikli araçların kullanışlılığını azaltıyor.

Bu soruna çözüm, aracın gereksinim duyduğu elektriği yolda üretebilmesinde yatıyor. Örneğin, hem elektrikli ve hem de sıvı yakıtla çalışan içten yanmalı birer motoru bulunan 'hibrid' araçlar bunu yapabiliyor. Bu araçların, şehir içindeyken çoğunlukla elektrikli motorunu, aküsünün zayıfladığı veya hızlı manevra gereksiniminin doğduğu durumlarda ve uzun sürelerle hız yapılan şehirlerarası yollarda da içten yanmalı motorunu kullanması öngörülüyor. Sözkonusu iki motor birbirine seri ya da paralel olarak bağlanabiliyor. Seri bağlanmaları halinde, aracı yalnızca elektrikli motor sürüyor ve içten yanmalı motor yalnızca jeneratör olarak çalışıp, aküyü boşaldıkça dolduruyor. Paralel bağlanmaları halindeyse, aracın sürümü için motorlardan biri veya diğeri devreye girebiliyor. Bu türden 'hibrid' araçlar, piyasada halen mevcut. Ancak bu teknoloji, göreceli olarak pahalı ve yalnızca, şehirlerdeki hava kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunuyor. ulaşım sektörünün petrole olan bağımlılığını azaltmıyor.


Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde üretilen düşük maliyetli, yüksek verimli bilgisayar ekranından basılmış çok kristalli silikon güneş hücresi.

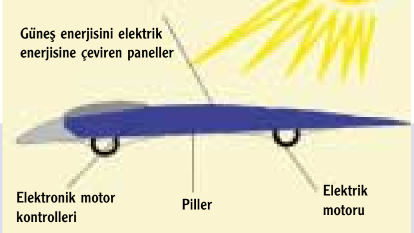
Kimyasal enerjiyi doğrudan elektriğe dönüştüren, düşük sıcaklıklı yakıt hücreleri teknolojisi, bu acıdan büyük ümit vaat ediyor. Çünkü söz konusu kimyasal enerjiyi, metanol veya hidrojen gibi çok çeşitli kaynaklardan sağlamak mümkün. Ancak halen, güç düzeyi ve maliyet açılarından çözüme muhtaç sorunları var. Bir de tabii, kimyasal enerji kaynağı olan hidrojen veya etanolu elde etmenin temiz yollarını bulup geliştirmek gerekiyor.

Halbuki, elektrikli bir aracın gereksinim duyduğu elektriği, fotovoltaik gözeler aracılığıyla güneş ısınlarından doğrudan elde etmek de mümkün. güneş panelli otomobil tasarımları, bu olasılık üzerinde çalışıyor. Böyle bir otomobilin aküsü de olmak zorunda. Göze sisteminin ihtiyaç fazlası elektrik üretebilmesi halinde akü

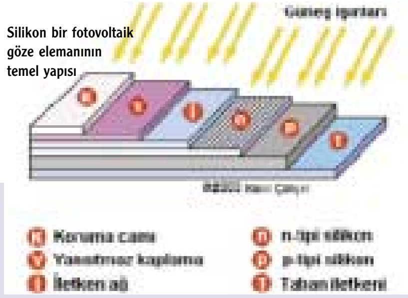




Güneş enerjisiyle çalışan bir otomobilin genel görünümü



Silikon bir fotovoltaik göze elemanının temel yapısı



Güneş Pillerinin Yapısı ve Çalışması

Güneş pilleri ya da fotovoltaik piller, yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken maddeler. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları genellikle 100 cm^2 civarında, kalınlıkları ise 0,2-0,4 mm arasında oluyor.

Fotovoltaik etki silisyum gibi yarıiletken maddelerin içinde oluşur. Fotopil denen fotovoltaik hücreler, bir P-N denklemi, yani iki katmanlı bir yarıiletken bölge içerir. Bunların birindeki ("delik" diye de adlandırılan ve + elektrik yüküyle sonuçlanan) elektron azlığı ve diğerindeki (- yük sağlayan) fazlalığı, bu bölgenin her iki tarafında bir elektrik alanının oluşmasına yol açar. Yarıiletken tarafından emilen ışık akısının fotonları, yarıiletken parçanın iki tarafında ayrı ayrı toplanan elektron-delik çiftlerini oluşturur. Bunun sonucunda, eklemin aydınlanan yüzüyle ve buraya düşen ışığın yoğunluğuyla orantılı bir elektrik akımı meydana gelir. Açık, güneşli bir havada 1 desimetre çapında bir fotopil, yaklaşık olarak 1 watt üretir. Verimi (çıkış gücünün gelen ışık gücüne oranı) kullanılan malzemeye göre değişir.

Fotopiller genellikle çok kristalli ya da amorf (biçimsiz) silisyumdan yapılır. Çok kristalli silisyum yüksek güvenilirliğinden ve yüksek veriminden dolayı (yüzde 10-14) ilgi çekiyor. Buna karşılık amorf silisyumun verimi daha düşük (yüzde 7). Bununla birlikte, daha ince katmanlar halinde kullanılabildiğinden daha az masraflı. Fotopiller, 1950'lerde uyduların elektrik elde etmesi için geliştirilmişti. Günümüzdeyse elektrik elde etmek için bir alternatif enerji kaynağı olarak düşünülüyor.

Günümüz elektronik ürünlerinde kullanılan transistörler, doğrultucu diyotlar gibi güneş pilleri de, yarıiletken maddelerden yapılıyor. Yarıiletken özellik gösteren birçok madde arasında güneş pili yapmak için en elverişli olanlar, silisyum, galyum arsenit, kadmiyum tellür gibi maddeler. Yarıiletken maddelerin güneş pili olarak kullanılabilmeleri için N ya da P tipi katkılanmaları gerekli. Katkılama, saf yarıiletken eriyik içerisine istenilen katkı maddelerinin kontrollü olarak eklenmesiyle yapılır. Elde edilen yarıiletkenin N ya da P tipi olması katkı maddesine bağlı. En yaygın güneş pili maddesi olarak kullanılan silisyumdan N tipi silisyum elde etmek için, silisyum eriyiğine periyodik cetvelin 5. grubundan bir element, örneğin fosfor eklenir. Silisyumun dış yörüngesinde 4, fosforun dış yörüngesinde 5 elektron olduğu için, fosforun fazla olan tek elektronu kristal yapıya bir elektron verir. Bu nedenle 5. grup elementlerine "verici" ya da "N tipi" katkı maddesi denir.

P tipi silisyum elde etmek içinse, eriyiğe 3. gruptan bir element (alüminyum, indiyum, bor gibi) eklenir. Bu elementlerin son yörüngesinde 3 elektron olduğu için kristalde bir elektron eksikliği oluşur, bu elektron yokluğuna boşluk ya da delik denir ve pozitif yük taşıdığı varsayılır. Bu tür maddelere de "P tipi" ya da "alıcı" katkı maddeleri denir.

P ya da N tipi ana malzemenin içerisine gerekli katkı maddelerinin katılmasıyla yarıiletken eklemler oluşturulur. N tipi yarıiletkende elektronlar, P tipi yarıiletkende delikler çoğunluk taşıyıcısıdır. P ve N tipi yarıiletkenler biraraya gelmeden önce, her iki madde de elektriksel bakımdan nötrdür. Yani P tipinde negatif enerji seviyeleri ile delik sayıları eşit, N tipinde pozitif enerji seviyeleri ile elektron sayıları eşittir. PN eklem oluştuğunda, N tipindeki çoğunluk taşıyıcısı olan elektronlar, P tipine doğru akım oluştururlar. Bu olay her iki tarafta da yük dengesi oluşana kadar devam eder. PN tipi maddenin ara yüzeyinde, yani eklem bölgesinde, P bölgesi tarafında negatif, N bölgesi tarafında pozitif yük birikir. Bu eklem bölgesine "geçiş bölgesi" ya da "yükten arındırılmış bölge" denir. Bu bölgede oluşan elektrik alan "yapısal elektrik alan" olarak adlandırılır. Yarıiletken eklemin güneş pili olarak çalışması için eklem bölgesinde fotovoltaik dönüşümün sağlanması gerekir. Bu dönüşüm iki aşamada olur, ilk olarak, eklem bölgesine ışık düşürülerek elektron-delik çiftleri oluşturulur, ikinci olaraksa, bunlar bölgedeki elektrik alan yardımıyla birbirlerinden ayrılır.

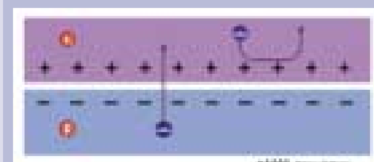
Yarıiletkenler, bir yasak enerji aralığı tarafından ayrılan iki enerji bandından oluşur. Bu bandlar valans bandı ve iletkenlik bandı adını alırlar. Bu yasak enerji aralığına eşit veya daha büyük enerjili bir foton, yarıiletken tarafından soğurulduğu zaman, enerjisini valans banddaki bir elektrona vererek, elektronun iletkenlik bandına çıkmasını sağlar. Böylece, elektron-delik çifti oluşur. Bu olay, PN eklem güneş pilinin ara yüzeyinde meydana gelmişse elektron-delik çiftleri buradaki elektrik alan tarafından birbirlerinden ayrılır. Bu şekilde güneş pili, elektronları N bölgesine, delikleri de P bölgesine iten bir pompa gibi çalışır. Birbirlerinden ayrılan elektron-delik çiftleri, güneş pilinin uçlarında yararlı bir güç çıkışı oluştururlar. Bu süreç yeniden bir fotonun pil yüzeyine çarpmasıyla aynı şekilde devam eder. Yarıiletkenin iç kısımlarında da, gelen fotonlar tarafından elektron-delik çiftleri oluşturulur. Fakat gerekli elektrik alan olmadığı için tekrar birleşerek kaybolurlar.

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreciyle açığa çıkan ışıma enerjisi, Güneş'teki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, aşağı yukarı sabit ve 1370 W/m^2 değerindedir, ancak yeryüzünde 0-1100 W/m^2 değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazla. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazandı. Güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme gösterdi; çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirdi.

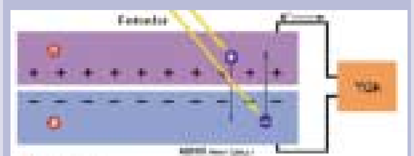
P-n Yonga

Özetle, serbest yük taşıyıcısı olarak; n-tipi yarıiletkende fosfor atomlarının fazlalık elektronları, p-tipi yarıiletkendeyse bor atomlarının elektron eksiğinden kaynaklanan delikler vardır ve bu elektronlarla delikler bir araya gelebilseler, birleşip birbirlerinin elektrik yüklerini gidereceklerdir. Her iki tip yarıiletken de, olağan koşullar altında, ayrı ayrı yüksüzdür. Fakat, bu iki tip yarıiletken temasa getirildiğinde; n-tipindeki elektronlardan sınıra yakın olanlar, sınırın hemen öte tarafındaki deliklerin çekimine kapılır ve bazıları hızla sınırı geçip onlarla birleşmeye başlar. Sınırın n-tarafında elektron eksikliği, yani artı yük; p-tarafında ise elektron fazlalığı, yani eksi yük birikmektedir. Bu birikim, şekilde görüldüğü gibi, artı yükten eksi yüke, yani n-tarafından p-tarafına doğru bir elektrik alanının oluşmasına yol açar. Bu elektrik alanı, sadece sınır çizgisinin yakın komşuluğunu kapsar ve sınırdan uzak dış bölgelere ulaşamaz. Elektronlar sınırı geçtikçe alanın şiddeti artmakta, arkadan gelen elektronların geçişi giderek zorlaşmaktadır. Çünkü, elektronlar için elektrik alanı yönünde hareket etmek, yerçekimi kuvvetiyle bir benzetme yapılacak olursa, yokuş yukarı tırmanmak gibidir. Sonuç olarak, sınırın öte tarafına belli bir miktar elektron geçtikten ve sınır civarındaki elektrik alanı belli bir şiddete eriştikten sonra, elektron geçişi durur.

Gerçi n-bölgesindeki serbest elektronların hepsi değil, sadece küçük bir orana karşılık gelen bazıları, p-bölgesindeki deliklerden bazılarıyla birleşmişlerdir. Ama her iki bölgenin de yüksüzlüğü bozulmuş ve artık yeni bir denge oluşmuştur. Bu denge çerçevesinde; sistemin n-tarafının sınıra komşu bölgesi artı, p-tarafınınsa, keza sınıra komşu bölgesi eksi yüklüdür. Sınırı köprüleyen elektrik alanı bir diyot oluşturur ve ortaya çıkabilecek yeni serbest elektronlara, p'den n'ye geçmeleri yönünde kuvvet uygularken, tersi yöndeki geçişlere izin vermez. Öte yandan bu elektrik alanı, iki yarıiletken arasında bir gerilimin var olduğu anlamına gelir. Eğer bu gerilim üzerinden yük akıtılabilecek olursa, yani akım geçirilebilirse; akım şiddeti çarpı gerilim (VxI) kadar güç üretilmiş olacaktır. Sözkonusu akım, güneş ışınlarının yol açtığı serbest elektronlardan oluşacaktır.



Fotovoltaik bir gözedeki elektrik alanının etkisi



Fotovoltaik bir gözenin işleyişi

doldurulacak, üretimin yetersiz kaldığı sırada da, aküde depolanmış olan enerji kullanılacaktır. Fikir basit görünmekle beraber, böyle bir tasarım oldukça karmaşık mühendislik sorunları içerir.



Hareket halindeki bir otomobil, üç çeşit kuvvete karsı iş yapabilmek zorunda. Bunlardan birincisi, havanın ve lastiklerin sürtünme kuvvetine, ikincisi, ivmelenme sırasında maruz kalınan eylemsizlik kuvvetine, üçüncüsüyse, bir yokuş tırmanılıyorsa eğer, aracın ağırlığına etki eden yerçekimi kuvvetinin yokuş yüzeyi üzerindeki izdüşümüne karsı yapılan iş. yokuş aşağı hareket halinde, bu üçüncü kuvvete karşı yapılan iş negatif olur. Yani otomobil, yerçekiminden kaynaklanan potansiyel enerjisinden kaybederken, kinetik enerji kazanır. Bu istenmiyorsa eğer, yani hızının artmaması isteniyorsa, kaybedilen potansiyel enerjiyi kinetik enerji yerine, fren yapmak suretiyle ısı enerjisine dönüştürmek mümkün. Otomobilin tasarımını yapabilmek için, aracın maruz kalacağı bu kuvvetlerin tavan düzeylerinin önceden bilinmesi gerekir. Buysa, aracın geometrisinin ve kabaca ağırlığının önceden bilinmesini gerektirir.

Dolayısıyla, tüm otomobillerin olduğu gibi, güneş panelli bir aracın tasarımı da, bir bakıma sondan başlar: Hangi amaca hizmet edeceğinin kararlaştırılmasından sonra, bu amaç için yeterli olacak bir ağırlık belirlenir. Diyelim ki bizim güneş panelli otomobilimiz, yaklaşık 70 kg ağırlığında bir sürücüyü taşıyacak. Yaklaşık olarak motorun ağırlığının 30 kg, akü ağırlığının da bir o kadar olduğunu varsayarsak, bu, araç gövdesinin kendi ağırlığına ek olarak 130 kg taşıyacağı anlamına gelir. Şimdi, bu unsurları taşıyacak bir gövde tasarlamak ve bunu yaparken de, sürtünme kuvvetlerini en alt düzeye indirgeyecek bir geometri seçmek gerekir.

Havanın sürtünme kuvvetini en aza indiren, yani hava dinamiği açısından en uygun araç profili, uçaklarda da kullanılan kanat geometrisi. Bu geometride aracın profili, ön tarafta kalın bir bombe şeklinde başlar ve arkaya doğru incelerek bir bıçak sırtına dönüşür. Dolayısıyla profile karşıdan gelip çarpan hava, profilin üst kısmında, alt kısmına oranla daha uzun bir yol izler ve sonuç olarak daha fazla kinetik enerji kaybeder. Dolayısıyla profilin arka kenarının üst kısmındaki basınç, alt kısımdakine oranla daha düşük olur. Bu durum, kanat geometrisi üzerinde bir kaldırma kuvveti oluşturur ve aracın ağırlığı, özellikle yüksek hızlarda, ciddi miktarlarda azaltılmış







olur. O kadar ki, sürücünün ağırlığı tasarımdakinden yeterince düşükse, araç havalanıp takla atabilir.

Kanat boyutları, sürücüyü, motoru ve diğer asgari donanımı barındırabilecek büyüklükte seçilir. Sıra, gövde üzerine etki edecek olan kuvvetleri hesaplamaya gelmiştir. Bu iş, gerçek veya küçültülmüş model boyutlarıyla, rüzgar tünellerinde simülasyonla veya çok daha ucuz olarak, bu amaçla hazırlanmış özel programları kullanmak suretiyle, bilgisayar simülasyonlarıyla yapılabilir. Gövdeye çarpan havanın hızı, olası en yüksek rüzgar hızıyla, aracın hareket hızının toplamıdır. söz konusu programlar, bu hızın verilmesi ve araç geometrisinin betimlenmesi

Güneş Otomobilleri Nasıl Yapılıyor?

Yalnızca elektrikle ilerleyen otomobiller düşüncesi 1900'lerin başından beri var. Ne var ki bu düşünce petrol ürünleriyle çalışan otomobiller arasında hep çok küçük bir orana sahip oldu. Bu anlamda güneş enerjisiyle çalışan otomobiller de aslında elektrikle çalışan otomobil demek. Güneş enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılmasıyla otomobile itiş gücü sağlanması amaçlanıyor. Bunun için otomobilin üstüne yerleştirilen özel parçalar kullanılıyor. Elektrik enerjisine dönüştürülen güneş ışığı bir pilin içinde depolanıyor. Hans Tholstrup ve Larry Perkins'in 1983 yılında Avustralya'da Perth'ten Sydney'e kadar Güneş enerjili bir otomobille gitmesiyle gözler bir anda bu otomobillere çevrilmişti. Bu otomobiller geleceğin otomobilleri olabilir miydi? O tarihten günümüze dek pek çok kişi güneş arabaları üzerinde çalışmayı sürdürdü. Her yıl yapılan çeşitli yarışlarda bu otomobiller geliştiriliyor. Bununla birlikte güneş enerjisiyle çalışan bir otomobilin ana parçaları üç aşağı beş yukarı şöyle:

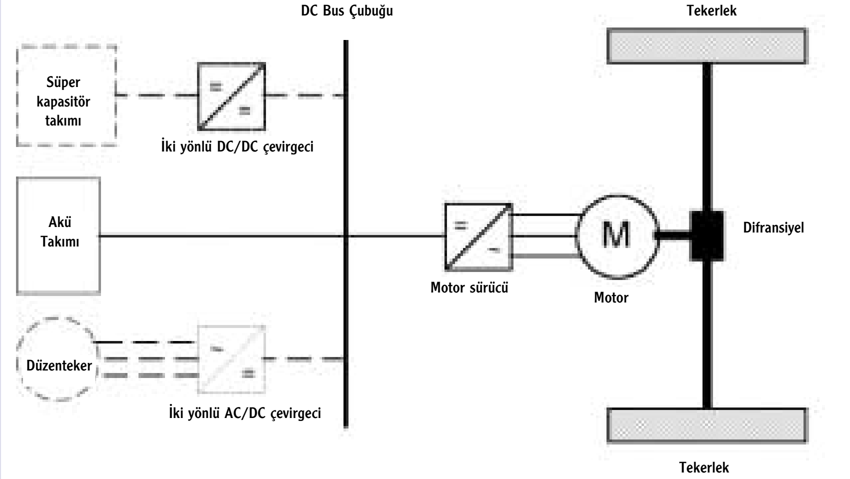
Motor: Otomobilin hareket etmesini sağlayan bölüm

Motor düzenleyicisi: Motora ne kadar elektrik gideceğini ayarlar, enerji akışını düzenler.

Güneş aksamı: Bu aksam otomobilin üzerinde bulunan güneş panellerinden oluşur. Bir otomobilin üzerinde kaç tane panel olacağı aracın tasarımına göre değişir.

Mppt (maximum point power tracker, Enerjiyi düzenleyen birim) Bu parça Güneş aksamından gelen enerjiyi en üst düzeye ulaştırır. Aracın üzerindeki güneş aksamı çeşitli bölümlere ayrılmıştır ve her bölüm mppt'ye bağlıdır. Bu birim her biri farklı oranlarda elektrik üreten birimlerin verimliliğini en üst noktaya çıkarır. Bu birim olmasa, otomobil yalnızca güneşten o anda gelen verimsiz bir enerjiye mahkumdur.

Piller: Burada elektrik depolanır. Bu piller olmasaydı güneş enerjili otomobillerin makul bir performans sergilemesinden söz edemezdik. Güneş enerjisiyle hareket eden bir otomobil, saatte ortalama olarak 70-120 km hıza ulaşabilir. Otomobil bu hızı, kullandığı pillerine borçludur. Araç, piller sayesinde ortalama hızını bulutlu havalarda, tünelde ya da yağmur altında koruyabilir. Oysa bu piller olmasaydı otomobillerin hızı saatte yalnızca 10-20 kilometre olabilirdi.



Gövde Tasarımı: Güneş enerjili otomobiller için bugüne dek birçok farklı tasarım kullanıldı. Formula 1 yarışlarında yarışan otomobillerin aksine, Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin yarışlarında belirlenmiş tek bir tasarım kullanılmıyor. Motoru soğutacak radyatör gibi parçaları olmadığı için normal otomobillere göre daha avantajlı oldukları bile söylenebilir. Güneş'ten olabildiğince yararlanmak için gövdeleri genellikle uzun ve geniş tasarlanır. Yere yakın ve düz olan yüzeyiyle, sürtünmeye ve havanın direncine karşı daha dayanıklıdır.

Şasi: Aracın şasisi her şeyin üzerine kurulduğu ve aracı bir arada tutan parçadır. Aracın gövdesiyle şasisinin bir olduğu yumurta tipli tasarımlar olduğu gibi farklı geliştirilmiş otomobiller de bulunuyor.

Malzeme: Otomobillerin yapılmasında olabildiğince hafif malzemeler tercih ediliyor. Teknolojinin de gelişmesiyle oldukça hafif malzemeler üretilir oldu. Bazı tasarımcılar otomobillerini fiberglas ya da karbon fiberden yaparken, kimileri de bambu, pirinçten yapılmış kağıt gibi malzemeler kullanıyor.

Tekerlekler: Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin tekerlekleri normal otomobillerinki gibi değil. Onlar gibi seri halde üretilip her yerde bulunmuyor. Bununla birlikte bunları yapan üreticiler var. Normal bir otomobilde bir tekerleğin dönüş direnci 11-13 kg/ton iken, bu oran güneş enerjisiyle çalışan otomobillerde 2,5 kg/ton'a kadar düşüyor.

Frenler: Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerde iki tür fren kullanılıyor. İlk tür fren elektrikli. Elektrik motoru, gerektiği zaman güç keserek aracın yavaşlamasını sağlıyor. Bunun yanında tıpkı normal





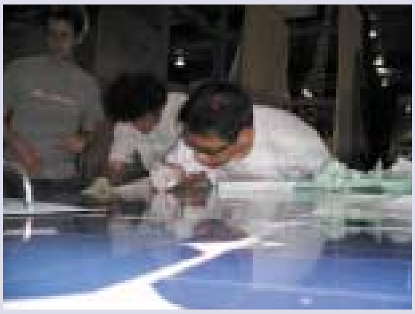
halinde, gövdeyi oluşturan parçalar üzerindeki yüklerin dağılımını verir. Örneğin VSAREO böyle bir aerodinamik modelleme programıdır.

Bu dağılımların hesaplanmasından sonra, sıra artık gövde bileşenlerinin belirlenmesine gelmiştir. tüm bileşenlerin güçlü, fakat hafif malzemelerden yapılması lazımdır. Ön ve arka takım yuvalarıyla şasi, altyapıyı oluşturacaktır. Şasinin üzerinde; sürücüyü, motoru ve aküyle birlikte diğer aksamı taşıyacak olan bir zemin panosu yer alacak, bunun üzerinde de aerodinamik kabuk bulunacaktır. Örneğin McMaster Üniversitesi'nde tasarımlanan bir prototipte şasi; ikisi boylamasına, ikisi de enlemesine uzanan dört taşıyıcı

otomobillerdeki mekanik frenlerin benzerlerini görmek de mümkün. Ama Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerin yavaşlamak için normal otomobillere göre daha az güce ihtiyacı olduğu için frenler daha küçük. Bunlardan başka bisiklet ve motosikletlerde kullanılan türden frenler de bu araçlarda kullanılabiliyor.

Tüm bunlardan başka, otomobilin performansını etkileyen başka şeyler de var elbette. Bunlardan biri güneş hücrelerinin verimliliği. Bir hücre ne kadar verimliyse o kadar iyi elektrik üretir. Bu verimlilik yüzde 8 ile yüzde 26 arasında değişebilir. Bunu daha iyi anlamak için şöyle düşünelim: Öğle saatlerinde güneş, metrekarede 1000 watt enerji üretir. Bir Güneş pilini yüzde 20,5 verimle kullanırsak elde edeceğimiz enerji, metrekarede 205 watt olur. Güneş enerjisiyle çalışan ortalama bir otomobildeyse yaklaşık 8 metrekare güneş paneli bulunur.









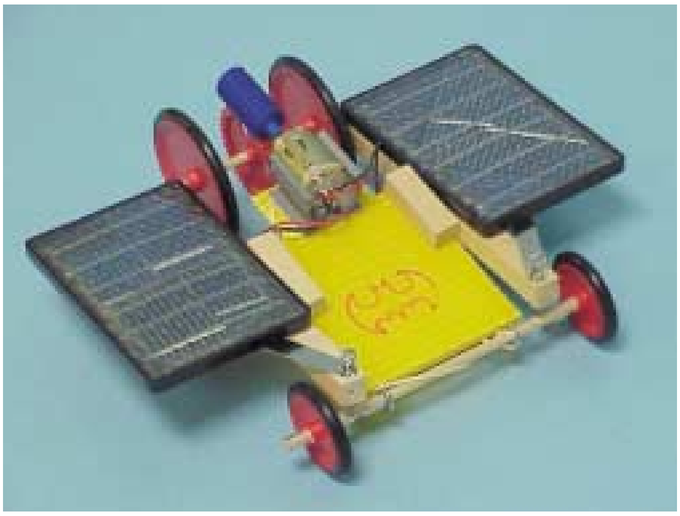


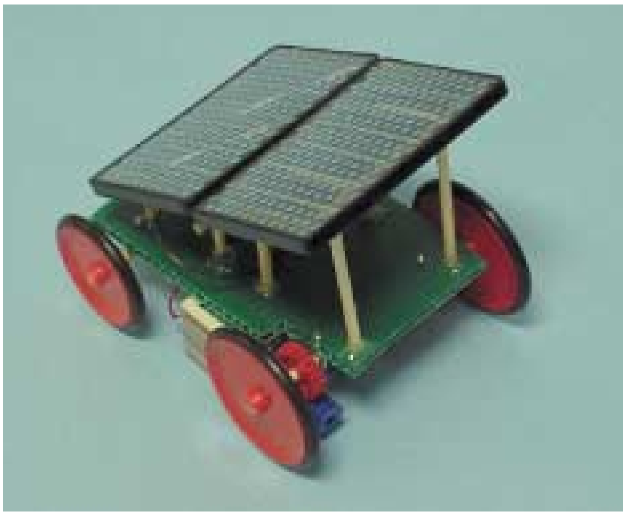












elemandan oluşuyor ve karbon elyafıyla sandöviçlenmiş balpeteği katmanlarının birbirlerine yapıştırılmasıyla imal edilmiş bulunuyor. Zemin tabanı da keza benzeri bir yapıda ve şasiye soğuk kaynakla tutturulmuş durumda. Aerodinamik kabuksa, Kevlar kaplı fenolik balpeteği katmanlarından oluşmakta ve dış yüzeyinde, güneş gözelerini taşımakta. Tekerlek askıları krom çeliği alaşımından yapılmış olup, her bir tekerlek dağ bisikleti amortisörleri ve hidrolik fren balatalarıyla donatılmış. Tekerlekler alüminyumdan, lastiklerse, olağan tüpsüz lastiklerin hafiflerinden.

Gövde bileşenlerinin geometri ve malzemesi belirlendikten sonra, sürtünme kuvvetlerinin parçaların içinde oluşturacağı gerilim dağılımları hesaplanabilir. Örneğin NASTRAN, kompozit yapılar için gerilim dağılımı analizi yapan bir program.

Sürtünme kökenli gerilimlere bir de, eylemsizlik kuvvetinin yol açtığı gerilimleri eklemek gerekir. Bu gerilimlerin hesabıysa oldukça kolay. eğer aracın kalkış sırasında, örneğin 5 saniyede 30 km/saat hıza ulaşabilmesi isteniyorsa, tabi olacağı ivme ($v=a.t$) $a=30,000/5=6,000 m/sn^2$ olacaktır. Gövdenin her birim hacminin tabi olduğu kuvvet, yani gerilim, o birim hacmin özgül ağırlığı ile bu ivmenin çarpımına eşit. Bu hesaplamalar sonucunda, gövde elemanlarının baştan seçilmiş olan malzeme ve boyutlarının, hesaplanmış olan gerilimleri taşımak için yeterli olup olmadığına bakılır. Gerekirse boyutlar veya malzeme değiştirilerek, hesaplamalar yeniden yapılır. Bu, optimal tasarımı yakalayana kadar tekrarlanan bir süreç.

Aküler zemin panosunun arka kısmına ve pano kalıbında bu amaçla oluşturulmuş olan yuvalara, motorsa, örneğin sol arka tekerlek yuvasına yerleştirilebilir. Doğru akım motorları daha yüksek verime sahip olurlar. Fırçalı olanlar periyodik fırça bakımı gerektirdiğinden, fırçasız olanlar tercih edilmeli. 1kW civarında güç düzeyi yeterli. Sürtünme kayıplarını azaltmak amacıyla, dişli, kayış ya da zincir kullanmaksızın, motorun teker aksını doğrudan sürmesi sağlanabilir. Araç, motora giden akımın bir potansiyometre aracılığıyla artırılması sonucu ivmelendirilebilir ve aracı kullanan, bu durumu ayağının altındaki bir pedal aracılığıyla yönetebilir. Fren yapılması gerektiğinde, motorun bir jeneratöre dönüşmesi ve aracın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek, tıpkı benzinli bir arabadaki alternatörün yaptığı gibi, aküyü doldurmak için kullanması sağlanabilir. Buna 'rejeneratif frenleme' deniyor.



McMaster Üniversitesi'nde tasarımlanan prototipte; 112 adet 'polimer prizmatik' akü kullanılıyor. Yaklaşık 28 kg ağırlığındaki bu akü sistemi, 5kWsaat'lik enerji depolayabiliyor. Aerodinamik kabuk, 4,5 metrekare alana sahip ve üzerinde, %16 verimle çalışan 450 adet güneş gözesi bulunuyor. Göze sisteminin gücü, parlak güneşli bir günde 900W kadar. sürtünme kayıplarını azaltmak amacıyla, aracın yanlarına dikiz aynaları koymak yerine, aracın arkasına bir kamera yerleştirilmiş ve sürücünün, arkadan gelen trafiği bir LCD ekrandan izleyebilmesi sağlanmış.

Gökhan Tok
Prof. Dr. Vural Altın*
*TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi
Yayın Kurulu Üyesi



Güneş Otomobili Yarışları

Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerle yapılan yarışların ilki 1987'de Avustralya'da gerçekleştirildi. Hans Tholstrup ve Larry Perkins'in 1983 yılındaki yolculuklarının ardından Güneş enerjisini tanıtma ve kullanımını teşvik etmek için çeşitli yarışlar düzenlenmişti. Bununla birlikte 1987'deki yarış uluslararası nitelikteydi ve 23 katılımcısı olmuştu. İlerleyen yıllarda dünyada bu tür yarışların sayısı arttı. Bunların en bilinenleri "Eurepean Tour de Sol", "American Tour de Sol" ve "Sunrayce". Bu yarışlara bazı otomobil firmaları ve birçok üniversite takımı katılıyor. Bugün dünyadaki birçok üniversitede güneş enerjisiyle çalışan otomobiller yapan klüpler var. Bu klüpler her yıl yapılan yarışlarda yeni rekorlara imza atıyorlar. Bu yarışlarda en önemli amaç belli bir mesafeyi en hızlı olarak bitirmek. Bunun için yapılması gereken şey, güneş enerjisinden olabildiğince verimli bir biçimde yararlanmak. Elbette otomobilin sağlamlığı da önemli. Yarış mesafesini olabildiğince az hasarla ve arızayla geçen otomobillerin kazanma şansının daha yüksek olduğu bilinen bir şey. Bu aşamada otomobillerin tasarımının nasıl olması gerektiği ön plana çıkıyor. Yarışacak takımların güneş panelleri en yüksek verimi alacak şekilde otomobile yerleştirmeleri gerekiyor. Bunun yanında otomobilin hafifliği ve sürtünmeyi en aza indirecek aerodinamik yapıda olması yarış kazanmayı etkileyebilecek diğer önemli etkenler. Tipik bir güneş arabasında üretilen enerji 700-1500 watt. Bu da yaklaşık 1-2 beygir gücüne denk geliyor.

Güneş enerjisiyle çalışan otomobillerle yapılan yarışların ve katılımcıların sayısı günden güne artıyor. Başlangıçta yalnızca Amerika ve Avustralya'da yapılan yarışlar, bugün artık Almanya, İsviçre ve Japonya'da da yapılıyor. İlki 2001 yılında yapılan "American Solar Challange" yaklaşık 3700 km uzunluğuyla en uzun mesafeli yarış olma özelliğini taşıyor. Ülkemizdeki Güneş enerjisi potansiyeli göz önüne alındığında bu tür yarışların Türkiye'de de başarıyla yapılabileceğini söyleyebiliriz. Dünya çapındaki bu yarışlarda üniversite takımları oldukça etkin bir biçimde yer alıyorlar. Bu anlamda biz de başta üniversitelerimiz olmak üzere Güneş enerjisiyle ilgilenen herkese bir çağrı yapabiliriz. Geleceğin otomobillerini tasarlamak ve geliştirmek için bir yarış yapılabilir. Bu yarışlar da en az Formula 1 yarışları kadar zevkli ve çekişmeli geçecektir.



YENİDEN BAŞLIYOR...

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için geçen yıl başlattığımız “Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları” dizisini, ara verilen yaz döneminin ardından yeniden başlatıyoruz. İsteyen herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak.

Konferansı izleme olanağı bulamayanlar için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz. Ayrıca, isteyenler konferansların video çekimlerini CD halinde satın alabiliyorlar.

Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

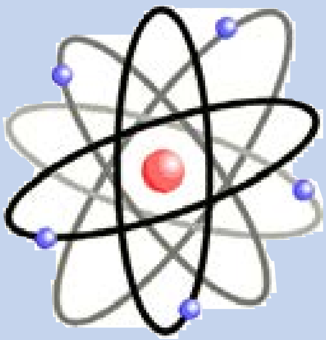
Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

12 Kasım 2003
18:30

Yeni Arayışlar, Yeni Değerlendirmeler

Nükleer Enerji





Uzun ömürlü nükleer atık sorununu çözmeye yönelik teknoloji arayışları, çevre endişeleri karşısında nükleer seçeneği yeniden değerlendirme çabaları, yeni enerji kaynakları alanında teknoloji olgunlaştırma ve maliyet düşürme yarışı.

Prof. Dr. Vural Altın

19 Kasım 2003
18:30

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu



Aşırı hareketli ya da birtakım dikkat sorunları olan çocuklarda en sık rastlanan bozukluklardan biri "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu". DEHB nedir? Nasıl tanı koyulur? Tedavisi mümkün mü?

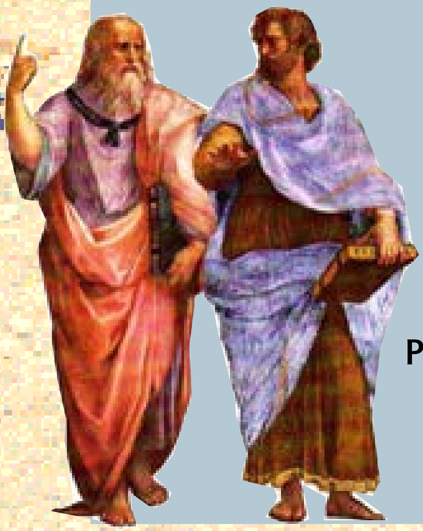
Uzm. Dr Özlem Sürücü

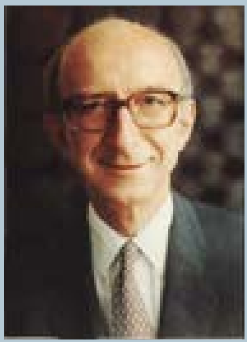


10 Aralık 2003
18:30

Bilimsel Devrim, Dünya ve Türkiye İçin Anlamı

Bilim Tarihinden İzlenimler





Prof. Dr. Erdal İnönü
Boğaziçi Üniversitesi,

TÜBİTAK Feza Gürsey Araştırma Enstitüsü

19 Aralık 2003
18:30

Evrende Ne Var?





Prof. Dr. Ali Alpar
Sabancı Üniversitesi,
Doğa ve Mühendislik Bilimleri Fakültesi,

Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi



7 Ocak 2004
18:30

Türklerin Genetik Kökeni ve Toplumumuzdaki Kalıtsal Hastalıklar

Genetik yapının incelenmesiyle toplumların kökenleri, dolayısıyla da akrabalıkları belirlenebilmekte. Bu tür bir çalışmayla hem baba-atanın, hem de ana-atanın kökeni araştırılabilir. Birçok ekibin birbirinden bağımsız olarak yapmış olduğu araştırmalar, genetik kökenimizin Anadolulu olduğunu ortaya çıkardı. Komşularınkine benzer ama gene de kendimize öz bir genetik yapımız olduğu ortaya çıktı.

Kalıtsal hastalıklar açısından incelendiğinde de toplumumuzun Anadolulu olduğu anlaşılıyor. Üstelik, akraba evliliklerinin sıklığı hem bilinen hastalıkların, hem de nadir/yeni hastalıkların sık görülmesine yol açıyor. Yeni bir hastalıktan sorumlu bir genin bulunmasının bilimsel sonucu ise, o genin işlevinin ortaya çıkarılması.



Dr. Aslı Tolun

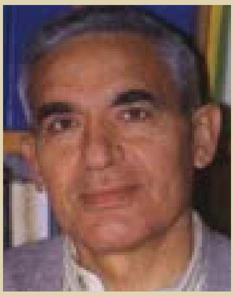
Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi

18 Şubat 2004
18:30

M.Ö. 3. Binyılda Anadolu'da Madencilik ve Bronz

Prof. Dr. Hadi Özbal
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü



Anadolu'lu ustalar, insanlık tarihinin her döneminde madenciliğin ve metal üretiminin öncülüğünü yaptılar. MÖ. 8. bin yılda doğal bakırın dövülerek şekillendirilmesi ile başlayan metalurji serüveni, kalkolitik dönemde oksitli ve kükürtlü bakır cevherlerinin izabesi ile artarak devam etti. MÖ. 3. binyılda metal ustaları saf bakıra oranla daha üstün nitelikli bronzu ilk kez üretmeye başladılar. Bronz ile birlikte aynı dönemde altın ve gümüş gibi kıymetli metaller de ekonomik önem kazandı. MÖ. 2. binyılda (Orta ve Geç Tunç Çağı) bakır üretimi devlet kontrolünde endüstri mertebelerine ulaştı.

Bu konuşmada MÖ. 3. binyılda metalurji tarihinde önemli bir aşama olan alaşım teknolojisinin gelişmesi ile ilgili Anadolu'da yapılan araştırma ve bulgular sunulacak.



"ÖLMEYİ HAK EDEN" 10 TEKNOLOJİ

Bir bilim kurgu yazarı, genç araştırmacı ve buluşçulara, yerlerine yenilerini koymak üzere çalışacakları, modası geçmiş teknolojileri öneriyor...
"Zamanı gelince, bütün teknolojilerin birer birer ortadan kalktığını görebilirsiniz. Ancak, birilerince seçilerek ölüme gönderilmeleri sık rastlanan bir şey değil. Öte yandan, bazı teknolojilerin ne kadar kötü ve zararlı olduğu öylesine açık ki, yok edilselerdi, tüm insanlığın buna sevinmesi gerekirdi. Bilge toplumlarda, daha az gelişmiş önceki kuşaklardan kalma tehlikeli ve modası geçmiş teknolojileri ortadan kaldırmaya çalışan genç araştırmacıların ve buluşçuların ödüllendirilmesi gerekir. İşte benim adaylarım:"

Bruce Sterling



Nükleer Silahlar

"Nükleer enerjinin iyi yanlarının olduğu ileri sürülebilir; radyoizotopların tıptaki kullanımı gibi. Ancak, nükleer silahlara gereksinimimiz yok. Nükleer silahlar, hem teknik açıdan hantal, hem de gelişmiş bir uygarlıktan çok, El Kaide gibi yasadışı bir örgüte yakışan, açık bir kötücüllüğe sahip. Nükleer bombalar, hükümet merkezlerine karşı yayılmayı hedefleyecek düşman gruplar için biçilmiş kaftan. Öte yandan, bu silahlar, hükümetlerin teröristlere karşı geliştirecekleri stratejilerde yararsız olacaktır. Öyleyse, hükümetler bu pahalı, tehlikeli ve çalınması kolay nesneleri üretmeyi hâlâ neden sürdürüyor? Yarın nükleer silahların tümü ortadan kalkacak olsa, dünyadaki askeri dengeler bir parça olsun değişmezdi."

Kömürden Enerji Elde Etmek



"Kömürü, 'teknoloji' olarak adlandırmak tam doğru sayılmaz. Kömür, endüstri devriminin itici gücüydü. 200 yıldır insanlığın hizmetinde, ancak gittikçe daha da 'çirkinleşiyor'. Ucuz bir yakıt olduğu söylenemez. Asit yağmurları, iklim değişikliği ve kömür endüstrisinin neden olduğu sağlık sorunları da var. Kömürden elde edilen bir birim enerjiye karşılık atmosfere salınan kirlilik yapıcı gazlar, öteki fosil yakıtlarla olduğundan daha fazla. Kömür madenciliği çevreye çok büyük zararlar veriyor. Bir kömür madeninde çalışmaksa dünyanın en tehlikeli işlerinden. Yarın kömür ortadan kalkacak olsa onu özlerdik; örneğin ABD, enerji kaynaklarının dörtte birini kaybetmiş olurdu. Ama, atmosfere verdiği zararı ve küresel ısınmayı unutmamak gerekiyor. Bu yıkıcı bağımlılıktan kendimizi ne kadar erken kurtarırsak, o kadar daha az pişmanlık yaşarız."

İnsanlı Uzay Uçuşu

"Bu göz kamaştırıcı teknolojinin ortadan kalktığını görmek acı olabilir; ancak, uzay aracının içindeki romantizmi bir kenara bırakacak olursak geriye pek bir şey kalmıyor. Yıllar süren biyoloji araştırmaları sayesinde, uzay uçuşlarının insan sağlığı açısından çok olumsuz etkileri olduğunu biliyoruz. Uzayda, yerçekiminin iskelet yapısı üzerindeki olumlu etkisi olmadığında, kemiklerde ve kasalarda erime gerçekleşir. Kozmik ışınların zararlı etkilerini de unutmayalım. Uzay araçlarının özündeki tehlikeden hiç söz etmiyorum; çünkü bu onların en çekici yanlarından biri. Ay'a ayak basmanın, orada bayraklar ve ayak izleri bıraktıktan sonra yeryüzüne geri dönüp köşemize çekilmenin de pek bir anlamı yok. Her geçen yıl, insansız uzay araçlarının boyutları biraz daha küçülüyor; işlevleri artıyor ve maliyeti azalıyor. Buna karşın, insanlı uzay araçlarının maliyeti çok büyük bir yük. Kozmik

ışınların etkilerinden korunacak bir yol bulunmadıkça, bu teknoloji yalnızca müzelerde sergilenmekle yetinmeliyiz.”

İçten Yanmalı Motor

“20. yüzyılı görmüş biri olarak, iki silindirli bir motosikletin, insanın ruhunu canlandıran o büyük patırtısını özleyeceğimi itiraf etmeliyim. Benzinse, bence sıvı yakıtların gerçek sultanıdır. Öte yandan, içten yanmalı motorlar büyük, ağır ve hantal makinelerdir. Bugün, bu motorlara yakıt sağlamak üzere yerleşmiş dev bir enerji sistemi var. Ancak, daha basit, daha güvenli ve daha temiz teknolojiler olan hidrojen ve yakıt hücrelerinin, içten yanmalı motorların yerini alması gerekiyor. Gürültülü, ‘maço’ makine seslerine gerçekten gereksinim duyuyorsanız, neden bu sesleri kaydedip arabanızın teybinde dinlemiyorsunuz?”

Mayınlar

“Mayınların, aslında savaş bittikten sonra, barış yapanları havaya uçurmaya çok daha uygun olduğunu fark ederseniz, mayınları protesto edenlerin endişelerini anlamak kolaylaşır. Bir savaşta, çok az sayıda asker mayınlara basar; çünkü mayınların arkasında bekleyen silahlı güçler olduğu bilinir. Savaş bittikten sonraysa mayınlar, çiftlik hayvanlarını, meraklı çocukları ve dünyayı yeniden yaşanabilir bir yer kılmaya çalışan kadınları ve erkekleri öldürür. Bir savaşın ne zaman bittiğini bilmeyen ölümcül aygıtları üretip bunları yaygınlaştırmak aptalca.”

Akkor Ampuller

“Bunlar, gerçekte ısı yaymaya yarayan araçlardır. Sözüm ona bir aydınlatma teknolojisi olsalar da, sağladıkları aydınlanmadan dokuz kat daha fazla ham ısı üretirler.

Akkor ampullerin ışığı, bize floresan ışığından daha iyi gelse de, doğal gün ışığının görkeminden çok uzak. Akkor ampullerin maliyetini, kırılganlığını, boşa giden enerjiyi, camı ve tungsteni; ve bir de, bu küçük, cam ‘sobaların’ ısısıyla savaşmak için harıl harıl çalıştırdığımız klimaları da unutmamak gerekiyor. Kabul edelim: akkor ampuller tarih olmayı hak ediyor. Daha üstün, insan gözüne daha uygun dalga boylarında ışık yayan, daha ekonomik bir teknoloji akkor ampullerin yerini alacak. Bizden sonraki kuşaklar, akkor lambalara, tıpkı bizim kandillere baktığımız gibi bakacaklar.”



Hapishaneler

“Aslında, suçluların insanca muameleyle topluma yeniden kazandırılabileceklerini savunmanın modası geçti. Ancak, suçluların acımasızca cezalandırılması, iyi kimselerin gözünün önünden kaldırılması ve iki milyon insanın yaşadığı dev bir gettoda tutulması gerekiyorsa, bunu yapmanın çok daha iyi, ucuz ve verimli yolları da var. Yeni moda elektronik şifre aygıtları ve bilgisayarlar, bunun için çok çeşitli olanaklar sunuyor. Bu uygulamalar, zayıf gibi görünse de, aslında çok zalim ve tuhaf olabilirler.”

Kozmetik İmplantasyonlar

“Canlı insan etini, içine yabancı bir madde aşılayarak şişirmenin, korkutucu ve sapkın bir yanı var. Gerçekten gelişmiş bir tıp teknolojisinin, eti, içine ‘cam macunu’ enjekte etmek yerine, insan metabolizmasını kullanarak istenen biçime gelecek biçimde büyütebilmesi gerekirdi. Silikon (ve aynı amaçla kullanılan öteki maddeler de), kozmetik amaçlarla kullanmak için çok kaba bir malzeme.”

Yalan Makineleri

“Yalan makineleri, açıkçası hiçbir işe yaramıyor. Sorguya çekilen kimselerin stresini artırmaya çalışmak gibi belirsiz bir kullanım alanı olabilir. Ancak, derideki elektriksel etkinliklerin ve kalp atımlarının yalan söyleme süreciyle pek ilgisi yok. Yalan makinelerinin kullanımı, temelde, büyük kuruluşların, çalışanlarının güvenilirliği hakkında kendi kendilerine yalan söylemelerine olanak sağlayan bir tür ayin. Yalan makineleri işe yarar duruma getirilse bile –sözgelimi yeni moda nükleer manyetik rezonans beyin tarayıcıların kullanımıyla- bu, ‘Orwell-vari’ bir zor kullanma olurdu. Dahası, en alttakilerden en üsttekilere kadar, toplumun tüm ana aktörlerinin, yaşamlarını uydurmacalar ve kuruntularla ördüğünü itiraf etmek zorunda kalacağı toplumsal bir devrim de gerçekleşebilirdi. Bayağılıklarımızın, güdülerimizin ve önümüzdeki fırsatların resmi ve halka açık biçimleri, içimizdeki düşüncelerimizin özel dünyasından çok farklıdır. Teknolojik araçlar yoluyla beyin işlevlerimizi anlatmaya ve açığa vurmaya zorlansaydık, bir çoğumuz, çok az düşüncenin yer aldığı, sessiz bir zihinsel umutsuzluktan oluşan, ‘yarı-olmuş’ yaşamlar sürdüğümüzü keşfederdik.”

DVD’ler

“DVD, tüketicilerin tarihte en istekli biçimde benimsediği elektronik aygıtlardan biri oldu. Ancak, DVD’lerin şeytani yönlerinden yakınmazsam kendimi kötü hissederim. İlki ve en kötüsü, inanılmayacak ölçüde kırılgan olmaları. ‘Daha parlak’ görüntü kalitesinden sağladığımız yarar, tek bir parmak izi ya da çiziğin etkisiyle kolayca ortadan kalkıyor. Ayrıca, tıpkı CD’ler gibi, DVD’ler de eğrilebilir ve tabakaları soyulabilir. Hepsinden daha kötüsüyse, DVD’lerin içindeki reklamları izlerken çektiklerimiz. DVD’lerin yasadışı yollarla çoğaltılmasını engellemek için geliştirilmiş koruma sistemi bir işe yaramıyor. Çoğaltma işi çok kârlı bir iş alanı; çünkü sayısal veriler, bantlarda olduğu gibi kopyalanınca kalitesini yitirmiyor. Günün birinde, DVD’lerin gerçek yüzü ortaya çıkacak: eğlence endüstrisinin, sayısal medya tarafından yıpratılmaya karşı yürüttüğü alçakça ve sonu olmayan savaşımının tüketicilere çıkan faturası.”

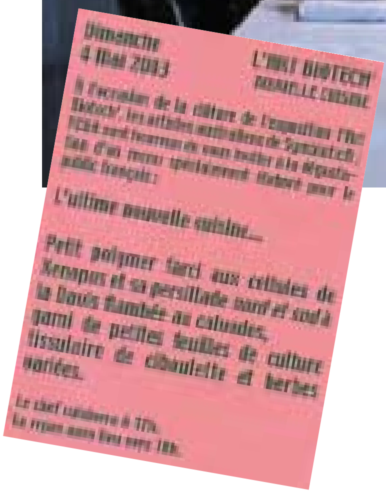


“10 Technologies that deserve to die”. Technology Review, Ekim 2003

Kısaltarak çeviren: Aslı Zülâl

LABORATUVAR BİFTEĞİ ALIR MIYDINIZ?







Canınız et istiyor ama ineğe kıyamıyorsanız, bir kültür kabında et üretmeye ne dersiniz?

Yemek davetlerinde tuhaf şeyler ikram edildiği sıkça görülür, ama bu ölçüde tuhaf olanı, asla! Geçtiğimiz Mayıs ayında, Fransa'nın Nantes kentindeki Ulusal Kültür Merkezi'nde kendilerine ayrılan laboratuvarda üç 'sanatçı'; Oron Catts, Ionat Zurr ve Guy Ben, özel aşçı üniformalarını giyip, kurbağa hücrelerinden ürettikleri kurbağa "bifteğini" gümüş çatal bıçak ve kristal bardaklarla donatılmış oldukça zarif bir sofrada sunup, üstelik de bir sürü şaşkın kurbağanın bakışları altında afiyetle yediler!

Profesyonel geçmişleri, sırasıyla hukuk, ürün tasarımı ve medya alanlarında olan sanatçılar, şimdi Batı Avustralya Üniversitesi, Anatomi ve İnsan Biyolojisi Bölümü bünyesindeki bir sanat-bilim ortak araştırma laboratuvarında çalışıyor, Doku Kültürü ve Sanat Projesi'nin de yürütücülüğünü yapıyorlar. Ziyafet öncesi çalışmalarıysa, özetlemek gerekirse, sanat galerisinde kendilerine ayrılan bu laboratuvarda, kurbağadan alınan öncü (precursor) kas hücrelerini kültür ortamında geliştirerek, her gün bu eti 'beslemek' ve ortaya minyatür bir kurbağa bifteği çıkarmayı içeriyor. Bu tuhaf serginin amacıysa "kurbansız" et tüketimi olanak ve olasılıklarına dikkat çekmek. Ancak gerçek yaşam, çok geçmeden bu 'sanat'ı taklit ediyor olabilir. Konuklarımıza özel üretilmiş kurbağa bacakları ikram etmemiz biraz zaman alacak olsa da, ABD'de doku mühendisleri kültür ortamında et 'yetiştirmenin' yollarını bulmak üzere kolları şimdiden sıvamış ve deneylere girişmiş durumdalar. Hedef, uzun uzay yolculuklarında astronotlar için yiyecek geliştirmek. Ancak, bütün öteki uzay araştırmalarında olduğu gibi, yukarılar için yapılan tasarımlar, bir gün buralarda, aşağılarda da sıradan şeyler haline gelebilir; cırt-cırtlı bant örneğinde olduğu gibi. Üstelik işlenmiş tavuk ve köfte yemekten körelmiş tat cisimciklerimizin aradaki farkı kavrayacağı da kuşkulu.

2001 yılının ilkbaharında New York, Long Island'daki Touro Üniversitesi'nde uygulamalı biyolojik bilimler konusunda uzman Morris Benjaminson'un yönettiği NASA destekli bir ekip, laboratuvarda et üretmek için ilk adımları attı. Yeni öldürülmüş bir Japonbalığından 10 cm'lik canlı kas parçaları alarak, bu parçaları inek fetus serumu içeren standart doku kültürü sıvısı içine bıraktılar. Burada bir hafta bekleyen dokular, haftanın sonunda % 14 oranında büyümüştü. Yetişkin balığın kasındaki kısmen farklılaşmış "miyoblast" hücreleri, bölünerek daha fazla sayıda kas hücresi oluşturmuş, doku bu şekilde büyümeye devam edebilmişti. Araştırmacılar bu şekilde, laboratuvarda balık filetosu üreten ilk ekip oldular -görüntü pek iştah açıcı olmasa da.

Yukarıda sözü edilen kurbağa ziyafetini oldukça anımsatan bir şekilde, Benjamin'in ekibi de, düzenledikleri bir basın toplantısında balık parçalarını zeytinyağı ve birtakım baharatlarla kızarttılar. Ancak, laboratuvarda ürettikleri balık etinin, insanların tüketimine uygun olduğu yolunda Gıda ve İlaç İdaresi'nin henüz onayı olmadığını ileri sürerek, yarattıkları yemeğin tadına bile bakmadılar. Benjaminson, serumdaki prionların, delidana hastalığının insanı etkileyen biçimine neden olabileceği gerekçesiyle riske girmek istemediğini açıkladı.

Yine de sunduğu menüden oldukça hoşnut olan araştırmacı, "balığın görüntü ve kokusunun, süpermarketten alınmış taze balıktan geri kalır yönü olmadığını" söylüyordu. "Balık, harika görünüyordu görünmesine de, asıl mide bulandırıcı olan, serumdu." Benjaminson'un bir sonraki planı, göz ve damak zevkine daha uygun bir sonuç verebilecek olan mantar özleriyle deneyi tekrarlamak.

Gidilecek oldukça uzun bir yol olduğu ortada; ama Benjaminson, bu yöntemlerle astronotların uzun yolculuklarda kötü beslenmeyle başetmek zorunda kalmayacakları umudunu taşıyor: "Eski kaşiflerin uzun deniz seferleri sırasında kötü su, kurtlu kuru besinler, kokmuş tuzlanmış domuz eti ve yaygın iskorbit hastalığının yol açtığı sıkıntılara bu uzay çağında artık yer yok."

Laboratuvarda daha büyük et parçaları yetiştirmekse o kadar kolay olmayacak gibi görünüyor. Asıl sorun, büyüyen hücre kitlesi için sürekli besin sağlamak. Kanla beslenen dokularda kılcal damarlar arasındaki mesafe 200 mikrometreyi geçerse, aradaki hücreler çürür ve sonunda da doku ölür. Touro ekibi, laboratuvarda tavuğun beyaz ve siyah etini yetiştirecek teknikler geliştirdikleri halde, kan kaynağına sahip olmayan et, yalnızca iki ay boyunca büyüyerek sonunda 'ölmüştü.'

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Robert Langer ve Massachusetts Hastanesi'nden Joseph ve Charles Vacanti kardeşler, kültür ortamında ürettikleri kıkırdaktan bir kulağı, bir farenin sırtına yerleştirerek, bu sorunu başarıyla çözmüş oldular! Bu şekilde, farenin kan damarları yavaş yavaş kulağa doğru büyüyerek onu besleyebilmişti. Ne yazık ki kas hücreleri, kıkırdak gibi görece hareketsiz dokulara kıyasla daha fazla oksijen ve besin talep eder. Farenin kan damarlarıysa böyle bir dokuyu besleyecek hızda büyüyemez. Bu nedenle, sözkonusu yaklaşım kemik ve kıkırdak için uygulanabilir görünüyorsa da, bir kuzu külbastı için ondan yararlanamayacağınız, neredeyse kesin. Benjaminson ise, yakın geçmişte NASA'ya kan damarlarının büyümesini hızlandıracak mekanik ve elektriksel yöntemlerin araştırılmasını içeren yeni bir proje önerisi sunmuş bulunuyor.



1. Fransa, Nantes'teki Ulusal Kültür Merkezi'nin sanat galerisi bölümünde kurulu laboratuvar ve ziyafet sofrası



2. Doku kültürleri biyoreaktörde



3. Kas hücreleri artarak kas dokusu görünür olmaya başlıyor



4. Sonuçta oluşan kurbağa "bifteği" parçası

İyi haber şu ki, kalın kas dilimleri üretmek istiyorsanız, ihtiyacınız olan tek şey, dokuya yeterince kan sağlamak. Güney Carolina Tıp Okulu'ndaki Ortak Doku Mühendisliği Laboratuvarı'nın başkanı Vladimir Mironov'un yaklaşımıysa daha farklı. Mironov ve ekibi, geleceğin et türünün sosis ya da hazır hamburger köftesi gibi işlenmiş et ürünlerine yakın bir besin olacağı görüşünden hareketle, bir kas dokusunu kültürde yetiştirmek yerine, büyüme ortamına bırakılmış protein kürecikleri üzerinde hücre çoğaltımı yaklaşımını benimsemişler. Uygulamanın başarılı olması durumunda amaç, hücrelerin daha sonra 'toplanarak' bunlardan hamburger köftesi, tavuk köftesi vb. gibi ürünler oluşturulması.

Mironov, NASA'ya sunduğu proje önerisinde "hayvansız hayvan eti"ni nasıl yapmayı tasarladığını ayrıntılı biçimde anlatıyor. Buna göre, işe miyoblast hücreleriyle (daha sonradan kas hücrelerine dönüşecek olan genç gücreler) başlayacak. Bunlar, balık filetolarının büyümesini sağlayan yarı-farklılaşmış hücrelerin aynıları. Miyoblastlar normal olarak kas liflerinin kenar kısımlarında bulunur ve hasara uğrayan kasların onarımında rol oynarlar. Mironov bu hücrelerin, istenen hedef hücreyi oluşturmada yolun yarısını zaten geçmiş olduklarından, henüz hiç farklılaşmamış embriyonik kök hücrelerden daha iyi sonuçlar vereceklerini düşünüyor. Ancak miyoblastlar da büyük bir dezavantaj taşıyorlar: kendilerini birşeye yapıştırmadan yaşayamamaları, onların bu tür bir eriyik içinde büyümelerini çok zor hale getiriyor.

Uzayda Sosis

Bu sorunun üstesinden gelmek için Mironov, miyoblastları minicik kollajen proteini küreleriyle karıştırıp, onları ağırlıksız ortamda çalışan bir biyoreaktör yardımıyla süspansiyon ortamında tutmayı planlıyor. Bu makine büyük hızla dönerek, herşeyi sürekli bir serbest düşme halinde tutan bir santrfüj kuvveti oluşturur. Bu tür bir ortam, hücrelerin kollajen yapı iskelesine ve birbirlerine tutunmalarına yardımcı olmanın yanısıra, bir uzay aracındaki ağırlıksız koşulları da sağlar. Sonuçta, plana göre miyoblastlar büyüyüp kas hücrelerine farklılaştıktan sonra, kürecikler toplanıp gıdaya dönüştürülebilecek.

Bu durumda, geriye yalnızca sofraya konacak etin hangi türden olacağı sorusu kalıyor. Mironov'a göre yetiştirilmesi en kolay olanı, miyoblastların bölünmeye daha kolay ikna edilebilecekleri deniz ürünleri. Ama asıl hayali, evde ekmek yapar gibi bir gecede yetiştirilip (!) pişirilebilen taze sosis.

İşlenmiş et ürünlerine ilişkin hayaller, olasılıkla geleneksel et çeşitleri ha-

yalinden daha önce gerçeğe dönüşecek. Ama bu olasılık, araştırmacıları laboratuvarda kusursuz bir fileminyon üretmeyi düşlemekten alıkoymuyor. Tabii, Mironov'un da düşü bu. Dokuyu kanla besleme sorununun üstesinden gelmek için de bir biyoreaktörü, yapay kılcal damarların yerini tutmak üzere, dallanan yüzlerle yenebilir borucuktan oluşmuş bir ağla donatmayı öneriyor. Besinler bu şekilde, büyümekte olan ete verilebilecek. Böceklerin sert kabuklarının yapısında yer alan kitin proteini, bu iş için ideal görünüyor; tabii birilerinin ortaya çıkıp da yenebilir kitin tüplerinin nasıl yapılacağını söylemesi koşuluyla. Ancak neyse ki, polimerlerin, poliglikolik jellerin ve hatta yenebilir kollajenin de dahil olduğu başka seçenekler de var.

Herşey kan dolaşımı sorunuyla bitmeyecek. İyi bir bifteğin dokusu ve ağızda oluşturacağı duyumdan vazgeçmeyecekler için, gerçek etin dokusunu taklit edecek birşeylerin varlığına da ihtiyaç var. Bu da, kas ve bağ dokudan oluşan karmaşık bir yapının geliştirilmesi ve miyoblastların düzenli olarak kasılıp gevşeme yeteneğini kazanması demek. Uzun sözün kısası, etinizi beslemekle kalmayıp, ona bol bol egzersiz de yaptıracaksınız.

Brown Üniversitesi'nden (ABD) Herman Vandenburgh, bu durağan ve sakin bifteklerin yaşamlarına hareket getirmek için bir yol önermiş. Etleri yalnızca kimyasallar ve elektrikle uyarmak yerine, araştırmacı ve ekibi sıcaklık değişimleriyle birlikte boyutları değişen kitin boncukları geliştirmişler. Miyoblastların bu boncuklara sıkı bir şekilde tutunmasıyla hücreler uzayıp kasılmaya zorlanıyorlar. Tat ve dokuyu geliştirmek içinse, ete yağ eklemek mümkün.

Mironov, doku mühendisliği harikası gıdaların, uzun dönemde süpermarket raflarında yer bulacaklarına inanıyor. Ancak şimdiki verilerle, yurtdışında yaşayan özel aşçınızı özel uçağınızla getirtip dilediğiniz gibi bir ızgara yaptırmanız, size çok daha ucuza malolurdu. Çünkü yapay hamburger prototipinin asıl hedefi, Mars ya da diğer gezegenlere yolculuk yapacak kişilerin mideleri; fiyatı da, yine şimdiki verilerle öğün başına yaklaşık 10.000 dolar! Mironov'sa pek endişeli değil. Seri üretimlerine geçilmeden önce ilk araba ya da televizyonların fiyatlarının


5. Ziyafet öncesinde biftek, Calvados'la marine ediliyor


6-7. Kurbağa tavada


8. Şerefe!


9. Herkese yetecek kadar var!

da, yanlarına yanaşılamayacak kadar yüksek olduklarını hatırlatıyor.

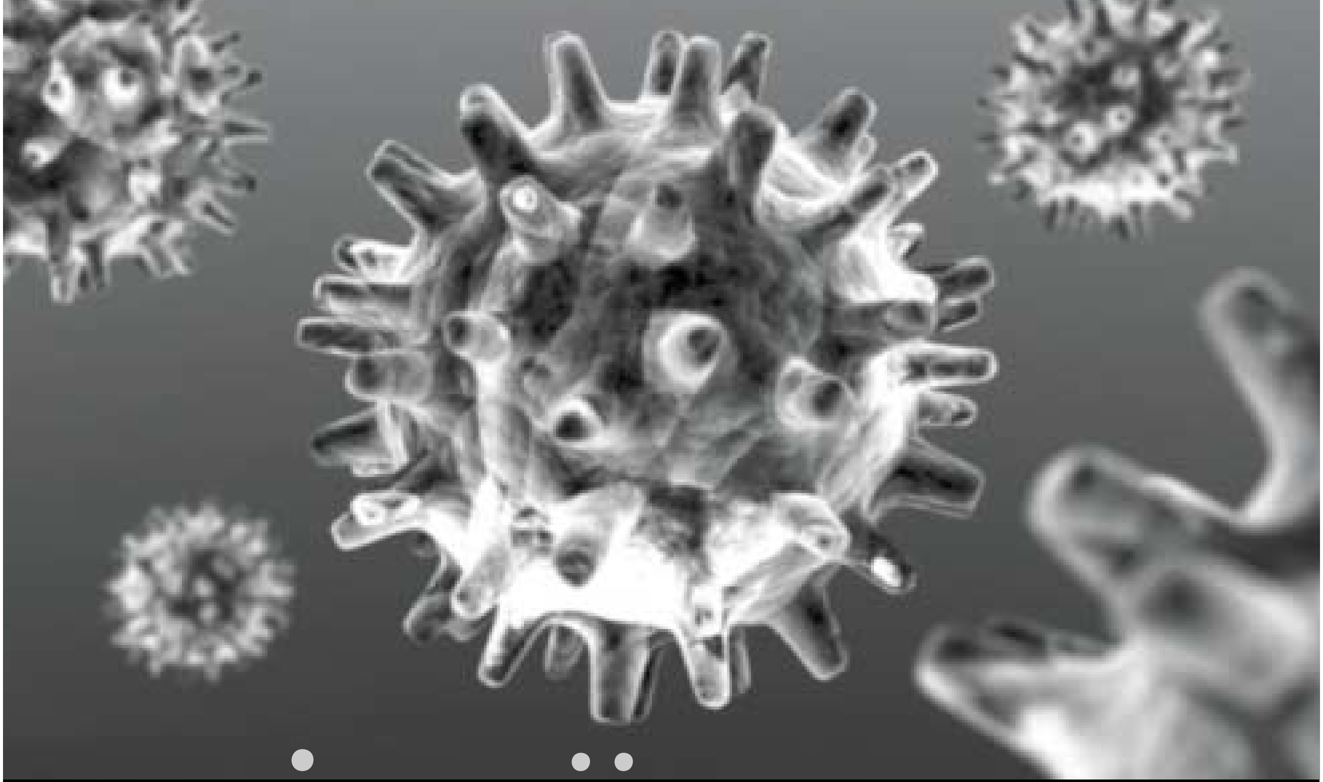
Ancak NASA, astronotların şimdilik vejeteryan olarak kalmalarında bir sakınca görmeyerek, Mironov'un projesini reddetmiş bulunuyor. NASA'nın da kendine göre planları var. Bunlardan biri, bitkilere et proteini genleri nakledereк, öğünleri besin bakımından daha zengin hale getirmek. NASA yetkililerinden biri olan Thomas Dreschel, "Dünyadaki vejeteryanlar pekala idare ediyor" diyor. "Uygun bitkileri üretip onlarla beslenmek, birçok açıdan çok daha verimli bir yöntem. Üstelik vejeteryan beslenme tarzı, etle beslenmekten 10 kat daha verimli. Astronotların temel aminoasitlere gerçekten gereksinimleri varsa, bunları tablet olarak alabilirler". Hayvansal proteinlerin bitkisel proteinlere göre çok daha dengeli ve karmaşık yapıda olduğunu ileri sürenler başta olmak üzere, herkes aynı görüşte değil.

Sorun, yalnızca beslenme kalitesi sorunu değil. Astronotlar için üretilmiş alg tabletlerinden yiyen bir NASA araştırmacısı, bunun hiç de hoş bir deneyim olmadığını söylüyor. Üstelik biliniyor ki, yanlarına verilen yiyeceğin bolluğuna karşın astronotlar, bir iki istisna dışında kilo kaybetmiş olarak dönüyorlar. Aslında 'uzay yiyeceklerinin' hem tat, hem doku hem de besleyicilik bakımından geliştirilmeye ihtiyacı olduğunu herkes itiraf ediyor. Şimdilik, uzay yolculuğu ayrıcalığına sahip et türü, dondurma-kurutma işleminden geçirildikten sonra pişirilerek vakumlu paketler halinde hazırlanmış köftelerden ibaret. Köfteyi 'yaşama döndürmek' için, pakete 5 ml sıcak su eklemek yeterli. Yine de, astronotlara göre tadı berbat.

Laboratuvar bifteklerini bekleyen en büyük zorluk, insanların onları yemeye ikna edilmesi. Bu da, büyük ölçüde damak zevkine uygun şekilde üretilmelerine bağlı. Ancak, böyle bir geçişin, en azından vejeteryan ve hayvanseverleri mutlu edeceğinden hiç kuşku yok. Hayvan yetiştiriciliğinde göze alınması gereken masrafların düşecek, hayvan yaşamlarının da büyük ölçüde kurtarılacak olması, et tüketimini daha az acımasız, enerji bakımından da daha verimli hale getirebilir.

Wolfson, W. "Raising the Steaks" , New Scientist, 21-28 Aralık 2002

Çeviri: Nermin Arık



VİRÜSLER

SARS hastalığına neden olan Coronavirüs yılın virüsüydü. Birkaç yıl öncenin korkulu rüyası Ebola'ydı. AIDS etkeni HIV sürekli zihnimizde. Artık aramızda olmasa da, Çiçek virüsü olası bir silah olarak bizleri tehdit ediyor. İnsanlık tarihi virüslerin neden olduğu binlerce kişinin ölümüne yol açan pek çok salgın hastalıkla dolu. Peki nedir bu virüsler? İnsanlığın ve tüm diğer canlıları en büyük düşmanlarında biri olan bu canlıları yakından tanıyalım. Pardon, canlı mı dedim?

"Virüsler canlı mıdır?" Sorusunun bugün bile kesin ve açık bir yanıtı yok. Yanıt tümüyle "yaşamın" kendisinin nasıl tanımlandığına bağlı. Eğer klasik ve artık popülerliğini yitirmiş tanıma uyup, "Canlılar üreme, beslenme, solunum, irkilme, hareket, büyüme ve boşaltım özellikleriyle cansızlardan ayrılır" dersek, virüsler tanımın açıkça cansızlar tarafında kalır. Ancak benzerlerini üretmek için gerekli genetik bilgiyi taşıma, bu bilginin kendileri tarafından olmasa bile ifadesiyle çoğalma ve evrimleşebilmeleriyle de canlı gibidirler. Öyle ya da böyle, virüslerin canlılar üzerindeki etkileri yabana atılamaz. Tüm canlı grupları virüslerin tehdidi altında, onlardan korunmak için yöntemler geliştirmiş ve onlarla birlikte evrimleşen virüslerle sürekli bir mücadele içinde.

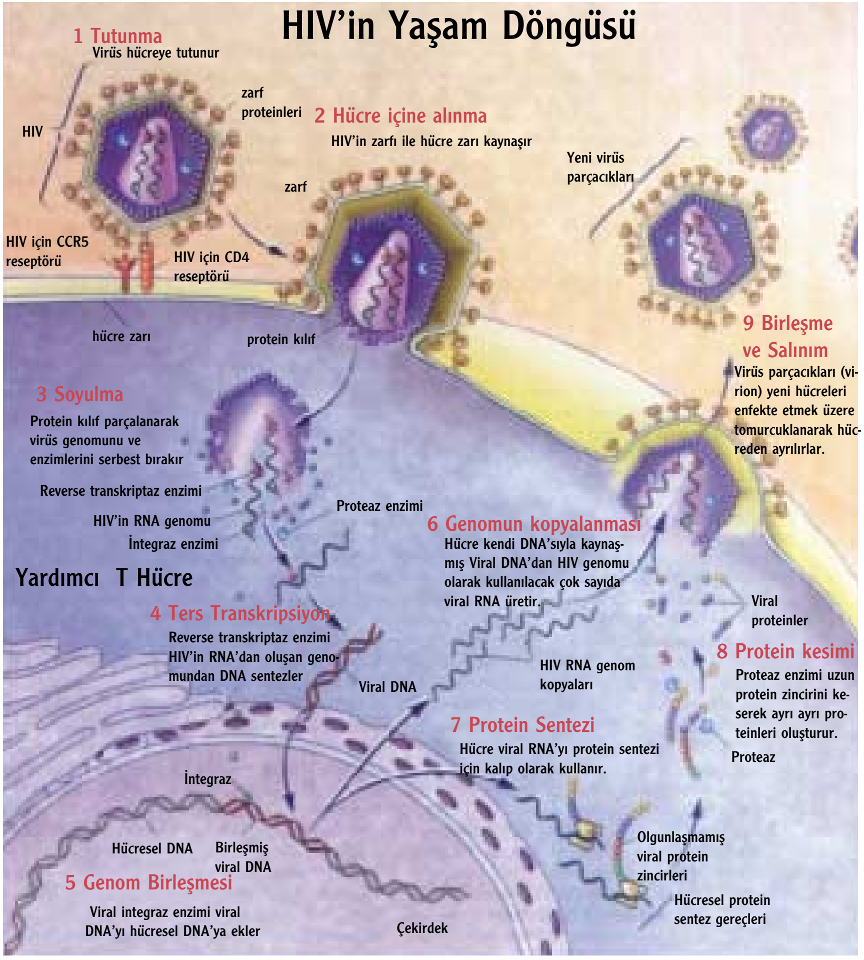
Virüslerin kökenleri hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz. Bugüne kadar hiçbir virüse ait fosile rastlanmadı. Oldukça küçük boyutları, fosilleşme süreçlerine dayanamayacak kırılgan yapıları ve onların garip yaşam biçimleri düşünüldüğünde bu anlaşılabilir bir durum. Yine de, virüslerin kökeni hakkında birden fazla tez var. Virüsler asıllarından uzaklaşmış hücre içi parazitler olabilir. Parazitlerin bazı yeteneklerini zaman içinde kaybetmeleri doğal bir olgu; ancak, bu tez yine de virüslerin protein sentez unsurlarına sahip olmamalarını ve RNA virüslerinin varlığını açıklayamıyor. Bu "gerileme tezinin" karşıtı "gelişme tezine" göreyse, virüsler hücresel DNA veya RNA'nın kendi kendini kopyalayabilme yeteneği ka-

İlk Virüsün Keşfi

On dokuzuncu yüzyılın sonlarında Tütün Mozaik hastalığının nedenlerini araştıran bilim adamları hastalığın bulaşıcı olduğunu ortaya koymuşlar, ancak hastalığa neyin neden olduğunu bulamamışlardı. Pasteur, Koch ve Lister'in pek çok hastalığın nedeninin mikroorganizmalar olduğunu göstermelerinden üzerinden çok uzun süre geçmemişti. Bu üç bilim adamının yaptığı çalışmaların, dönemin bilim adamları üzerindeki etkisi sürüyordu. Tütün Mozaik hastalığının nedeni her ne idiyse "Koch Postulası" olarak bilinen ve bilimadamlarının bir hastalığının nedenin bir organizmaya bağlamak için uyguladıkları kurallar dizisini ihlal ediyordu. Koch Postulasına göre bir hastalığın nedeni bir organizmaysa, o organizma hasta organizmadan izole edilebilmeli, saf kültür halinde üretilebilmeli; saf kültür sağlıklı organizmaya verildiğinde hastalık oluşmalı ve hastalanan organizmadan yeniden izole edilebilmeliydi. Ne var ki, mozaik hastalığının görüldüğü tütün bitkilerinden hastalığa neden olan organizmayı elde etmek mümkün olmuyordu. Tütün mozaik hastalığının adını koyan ve ilk çalışmaları gerçekleştiren Adolf Mayer, Koch Postulalarını takip etmeye çalıştı. Tütün bitkilerinden elde ettiği saf mikroorganizma kültürlerinden hiç biri hastalığa neden olmuyordu. Mayer enfeksiyon ajanın filtre kağıdından kolayca geçtiğini gördü. Ancak ard arda yapılan filtrasyonlar sonucunda hasta yapraklardan alınan sıvının enfeksiyon etkeninden temizlendiğini de gözledi. Dmitrii Iwanowski, çoğunlukla Tütün Mozaik hastalığına neden olan enfeksiyon etkeninin kaşifi olarak kabul edilir. Iwanowski Mayer'in enfeksiyonel etkenin çift filtre kağıdıyla ayrılabildiği görüşüne katılmadı. Porselen filtrelerle yaptığı çalışmalar sonucunda, hastalık nedeninin porselen filtrelerden bile geçebildiğini kanıtladı. Porselen filtreler hiçbir bakteriye karşı geçirgen değiller. Iwanowski, bulgularının iki şekilde açıklanabileceği belirtti. Hastalığının nedeni ya bir bakteri toksini ya da filtrelerden geçebilen bir bakteriydi. Iwanowski 1903'te yayınladığı son makalede de hastalığın nedenin kültürü yapılamayan bir bakteri olduğu görüşünü sürdürdü. Martinus Beijerinck'in 1898 yılında yayımlanan makalesi, bu üç bilimadamınca ortaya konanlar arasında hastalıkla ve neden olan ajanla ilgili yapılmış en detaylı çalış-

zanması ve evrilmesiyle ortaya çıkmış olabilir. Birlikte evrim tezine göreyse virüsler "RNA dünyasından" bu yana yaşamın kendisiyle birlikte evrimlerini sürdürüyor. Virüsleri sınıflandırma çalışmaları virüslerin tek kökenli bir ortaya çıkışlarının da olmadığını gösteriyor. Virüsler tek bir köke sahip bir "yaşam ağacına" değil de birden çok kökü olan bir yaşam çalılığına sahipler gibi görünüyor.

Yaşam ağacında aşağılara doğru inildikçe, yaşam biçimleri görece basitleşirken canlı çeşitliliğinin de niteliği değişir; görünüşteki çeşitlilikten, özdeki çeşitliliğe doğru bir değişim olur. Bir bitki ile bir böcek ne kadar farklı gözükseler de, genetik ve biyokimyasal mimarileri hemen hemen aynıdır. Fakat mikroskop altında aynı görünen iki bakteri, "küre" biçiminde olmak dışında genetik ve biyokimyasal olarak fazlaca benzerlik göstermeyebilir. Tek göz bir kulübe yapacaksanız, çok farklı malzemelerden yararlanabilir, hemen eliniz altına ne varsa kullanabilirsiniz. Ancak, iş bir gökdelen inşa etmeye gelince, uymanız gereken mühendislik ve mimari yasaları sizi sınırlar. Bizim yaşam ağacımıza doğrudan dahil olmasalar da, basitliğe karşılık temeldeki çeşitlilik, virüslerde doruğa ulaşır. Başka hiç bir grupta göremeyeceğimiz yaşama ve çoğalma taktiklerini virüslerde görürüz.

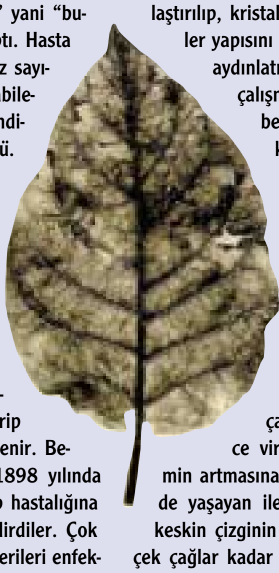


Virüslerin Yapısı

Virüsler, hücresel olmayan biyolojik varlıklar. Temelde, az sayıda gen taşıyan küçük bir genomdan ve bu genomu koruyup konak hücreye girişini sağlayan protein bir kılıftan ibaret olan virüsler, tüm diğer canlılardan farklı olarak aktif bir metabolizmaya sahip değiller. Kendi benzerlerini üretmek için, içine girdikleri hücrenin protein sentez ve enzim sistemlerinin kontrolünü ele geçirir, çok sayıda kopyalarını ürettikten sonra çoğunlukla hücrenin ölümüne yol açarak hücreden dışarı çıkarlar.

Virüs genomunu hücre dışında taşıyan onu olumsuz koşullardan koruyan, konak hücreyi tanıyarak ona tutunan ve genomun konak hücre içine girmesini sağlayan protein kılıf, çok az sayıda protein türünün tekrarlı şekilde düzenlenip bir araya gelmesiyle oluşur. İlk kez James Watson ve Francis Crick tarafından 1956 yılında teorik olarak ortaya atılan bu durum, sonradan açık biçimde kanıtlandı. Çok küçük olan virüs parçacıkları içinde ancak sınırlı miktarda bulunan genetik malzemenin fazla sayıda protein şifreleyecek kapasitesi olamayacağından, az sayıda proteinin uygun şekilde düzenlenmesiyle virüs parçacığını oluşturmak kullanılabilecek en ekono-

ma. Hastalığa neden olan organizmayı kültürde üretmeyi ve filtre etmeyi kendinden önceki bilimadamları gibi başaramayan Beijerinck hastalığın nedeninin "contagium vivum fluidum" yani "bulaşıcı canlı sıvı" olduğu yorumunu yaptı. Hasta bitkilerin özsuyunun aşılanarak sonsuz sayıda sağlıklı bitkiye hastalığın bulaştırılabileceğini gösterip enfeksiyon ajanının kendisini hasta bitkide çoğalttığını ileri sürdü. Beijerinck, Iwanowski'nin aksine tütün mozaik hastalığının nedeninin bir mikroptan oldukça farklı bir şey olduğunu fark etti. Bu nedenle son zamanlarda virolojinin kurucusu olarak Iwanowski yerine Beijerinck'in adı anılır oldu. Tütün mozaik virüsünün (TMV) ardından filtrelerden geçebilen, mikroskopla belirlenemeyen ve kültüre edilemeyen bu garip enfeksiyon etkenlerine yenileri de eklenir. Beijerinck'in makalesinin yayınlandığı 1898 yılında Freidrich Loeffler ve Paul Frosch, şap hastalığına da benzeri bir ajanın yol açtığını bildirdiler. Çok geçmeden bitki, hayvan, insan ve bakterileri enfekte eden virüsler bulundu. Özellikle bakterileri en-

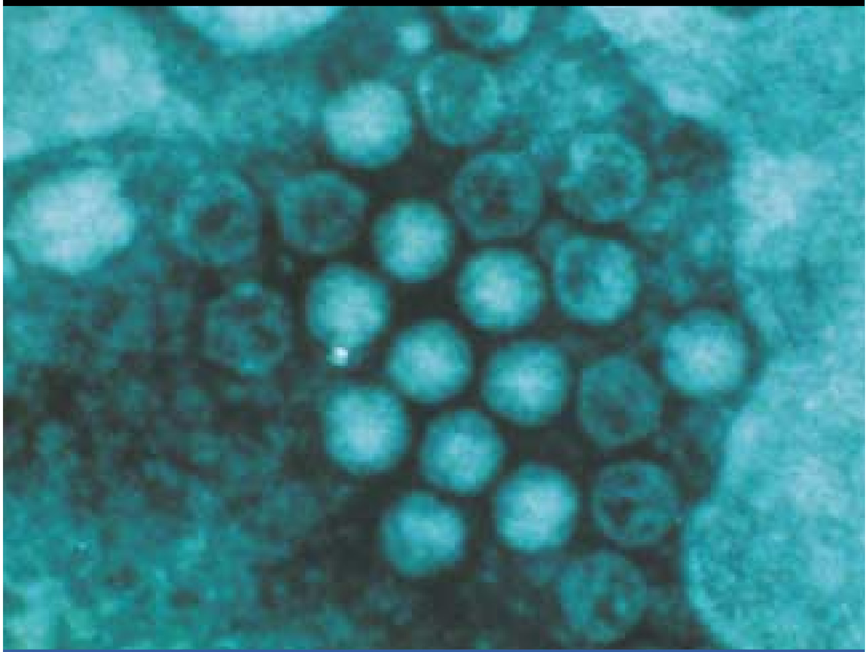


fekte eden virüslerin (bakteriyofajların), bulunmasıyla viroloji araştırmaları hızlandı. Tütün mozaik virüsü 1935 yılında Wendell Stanley tarafından saflaştırılıp, kristalize edildi. Bu virüslerin moleküler yapısını tanımlamada ve onların doğasını aydınlatmada atılan ilk adım. Stanley, bu çalışması nedeniyle 1946 yılında Nobel ödülüne layık görüldü. Stanley kristalize edilen virüsün enfeksiyon özelliğini koruduğunu da gösterdi. Virüslerin canlılar ile cansızlar arasındaki sınırdaki yerlerinin farkına varan Stanley, bunu şu sözlere anlatır: "Boyutları göz önünde bulundurulduğunda biyologların organizmalarıyla, kimyacıların moleküllerinin iki aşırı ucunun çakıştığı yerde bulunmaları, sadece virüslerin doğasına atfedilen gizemin artmasına hizmet etmektedir. Ve bu şekilde yaşayan ile yaşamayanı birbirinden ayıran keskin çizginin artık geçerliliği yoktur. Bu gerçek çağlar kadar eski bir sorunun çevresinde dönen tartışmaları alevlendirmiştir: "Yaşam nedir? "

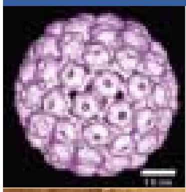
mik yol. Bu düzenlenişin kübik simetrik olması gerektiği de Watson ve Crick tarafından önerildi. Sonradan birbiriyle akraba olmayan pek çok virüs grubunun kübik simetrili ikozahedron yapısını protein kılıf olarak kullandığı gösterildi. Tütün mozaik virüsü gibi daha basit yapılı virüsler, tek bir proteinin sürekli tekrarıyla oluşturulan sarmal simetrili protein kılıflara sahipler. Çiçek virüsü gibi daha büyük virüslerinse çok daha karmaşık yapılı protein kılıfları var. Bu karmaşık yapılı protein kılıfların doğası henüz tam olarak anlaşılabilmiş değil. Bazı virüs grupları konak hücreden tomurcuklanarak ayrılırken önceden kendi proteinlerini de ekledikleri hücre zarından bir parçayı protein kılıfı üzerine alarak hücreden ayrılırlar. Protein kılıfın üzerindeki bu yapı "zarf" olarak isimlendirilir. Zarflı virüsler çevresel koşullara karşı çok daha hassaslar. Lipit yapıdaki zarf sabun gibi temizleyicilerle kolayca bozularak virüs etkisiz hale getirilebilir. Diğer yandan zarflı virüsler konak hücreden tomurcuklanarak birer birer çıktıkları için konağın ölümüne yol açmaz ve çok daha uzun süreli ve dirençli hastalıklara neden olurlar.

Genetik bilgiyi taşıyan nükleik asitin yapısı da virüsler de oldukça farklılık ve çeşitlilik gösterir. Tüm diğer canlılardan farklı olarak virüsler tek tip nükleik asit; DNA ya da RNA taşırlar. RNA'nın genetik bilgi taşıma amaçlı kullanımı yeryüzünde sadece virüslere hastır. RNA genoma sahip virüsler, molekülün yapısından dolayı çok daha fazla mutasyona uğrar; dolayısıyla çok daha hızlı değişirler. Bu durum, RNA virüsleriyle mücadelede büyük güçlüklere neden olur. Sürekli ve hızla değişen virüse karşı ilaç ve aşıların da durmadan yenilenmesi gerekir. Bazı RNA virüsleri, konak hücre içine girdikten sonra RNA'dan DNA sentezleyecek enzimlerle genomlarını DNA'ya çevirirler. Bazılarıysa genomlarını RNA biçimde kullanmayı yeğlerler. RNA'da da bir tercih söz konusudur. Virüs RNA'sı anlamlı (artı kutuplu) olabilir; yani doğrudan mesajcı RNA olarak görev yapabilecek durumdayken, bazıları anlamsızdır. Anlamsız (eksi kutuplu) RNA'dan protein sentezine katılacak mesajcı RNA'ya geçmek için, tamamlayıcı karşıt anlamlı zinci-

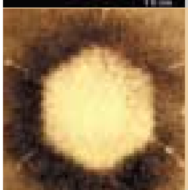
Bazı Önemli Virüs Grupları



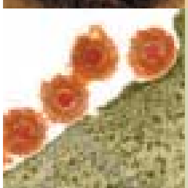
DNA virüsleri



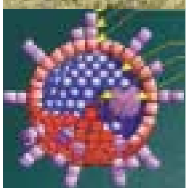
Papovavirüsler
45-55 nm boyutlarında
Çift iplikli çembersel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.



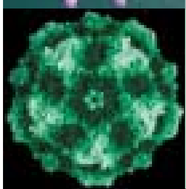
Adenovirüsler
65-70 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.



Herpetovirüsler
180-250 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Zarflı, ikozahedral protein kılıf
kopyalama hücre çekirdeğinde gerçekleşir.
Örnek: *Herpes simplex* (Uçuk virüsü)



Hepadnavirüsler
42 nm boyutlarında, %70 çit iplikli % 30 tek iplikli çembersel DNA
Zarflı, İkozahedral protein kılıf,
DNA'sı hücresel DNA ile birleşme yeteneğinde
Örnek: Hepatit B virüsü

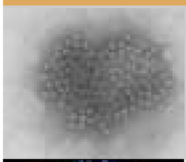


Parvovirüsler
22 nm boyutlarında
Tek iplikli çizgisel DNA
Zarfsız, ikozahedral protein kılıf
kopyalama ve protein kılıf oluşumu hücre çekirdeğinde gerçekleşir.

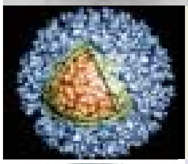


Poxvirüsler
225-300 nm boyutlarında
Çift iplikli çizgisel DNA
Karmaşık yapılı virüsler
kopyalama hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

RNA virüsleri



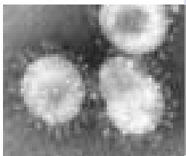
Picornavirüsler
25-30 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf



Togavirüsler
60-70 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf, Örnek:Kızamıkçık virüsü



Flavivirüsler
45-55 nm boyutlarında, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, ikozahedral protein kılıf, sitoplazmada replike olur. Örnek: Sarı humma virüsü



Coronavirüsler
120 nm boyutlu, tek iplikli artı kutuplu RNA, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek: SARS virüsü, soğuk algınlıklarının %10-30'undan sorumlu.



Reovirüsler
75 nm boyutunda, 10,11,12 parçalı çift iplikli RNA, zarfsız, ikozahedral protein kılıf çift tabakalı, RNA bağımlı RNA polimeraz enzimi taşır.



Rhabdovirüsler
180X75 nm mermi biçimli, tek iplikli eksi kutuplu RNA, sarmal protein kılıf, zarflı. Örnek:Kuduz virüsü



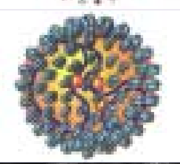
Filovirüsler
80 nm boyutunda filament biçimli, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek:Ebola virüsü



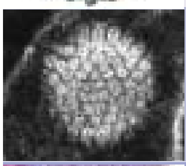
Paramyxovirüsler
150 nm boyutunda, tek iplikli eksi kutuplu RNA Örnek:Kızamık virüsü



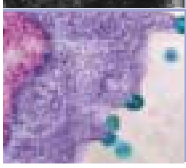
Orthomyxovirüsler
80-120 nm boyutlarında, 8 parçalı tek iplikli eksi kutuplu RNA, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek: Grip virüsü



Bunyavirüsler
100 nm boyutunda, zarflı, sarmal protein kılıf. Örnek: Tatarcık Ateşi virüsü



Arenavirüsler
110-130 nm boyutlarında
Zarflı, Sarmal protein kılıf
Viral zarf içinde hücresel ribozomlar bulunur



Retrovirüsler
(RNA tümör virüsleri), 100 nm boyutlarında
Artı kutuplu birbirinin aynı iki RNA, Zarflı, İkozahedral protein kılıf, Virion içinde Reverse Transkriptaz enzimi taşırlar. Örnek:HIV

rin sentezlenmesi gerekir. Genomik molekülün yapısal farklılıkları burada da bitmez. DNA'nın ikili sarmal ve RNA'nın tek sarmallı olması, virüsler için geçerli olmayan kurallardan biri. Bakteriler çoğunlukla tek parça, çembersel DNA'ya (bazen çok parçalı olabilir) ya da çizgisel çift iplikli DNA'ya (*Streptomyces, Helicobacter*) sahipken, tüm ökaryotlar (çekirdekli hücreye sahip canlılar) çok parçalı, çizgisel, çift zincirli DNA'ya sahiptir. Virüsler söz konusu olduğundaysa, tek zincirli DNA'dan, çift zincirli RNA'ya, tek ya da çok parçalı, çizgisel ya da halkasal genomlar karmaşık, bir çeşitlilikte bir kombinasyon oluştururlar. Nükleik asitin tipi ne olursa olsun, viral genomlar her zaman çok küçüktür ve virüsler az proteinle çok iş başarmak zorundalar. Virüsün konak hücre içerisinde başarması gerekenler, genomunu kopyalamak, virüsü oluşturmak için gerekli proteinleri sentezleyip bir araya getirmek ve konak hücrenin yapı ve işlevlerini kendi yararına değiştirmek. Bazı virüsler 10'dan daha az gen taşıdıkları halde tüm bu işleri nasıl başarıyorlar? Virüsler yalnızca konak hücrede bulamayacakları enzim ve proteinler için gerekli bilgileri taşırlar. Protein sentez ve hücre metabolizmasının kilit noktalarına müdahale ederek, sistemi kendilerine hizmet edecek yöne çevirirler. Küçük genom, olabildiğince verimli şekilde kullanılır: Virüs genomunu, sıkıştırılmış bir bilgisayar dosyasına benzetebiliriz. Aynı nükleik asit dizisinin farklı proteinlere dönüşecek şekilde kullanılması, virüslerde oldukça yaygın bir taktiktir.

Konak hücreyi enfekte edebilme yeteneğine sahip tam bir virüs parçacığına virion denir. Virion, virüsün hücre dışı biçimi olarak düşünülebilirler. Hiçbir yaşamsal etkinliği olmayan virionun görevi, viral genomu bir hücreden diğerine taşımak. Virionun konak hücrenin yüzeyiyle temasıyla virüsün yaşam döngüsü başlar. Konak hücre içinse artık ölüm çok yakındır.

Murat Gülsaçan

Kaynaklar
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTV/
http://www.med.sc.edu:85/book/virol-sta.htm
http://www.virology.net/Big_Virology/BVHomePage.html
Simmonds P., The Origin and evolution of hepatitis viruses in humans, Journal of General Virology (2001) 82, 693-712
Zaitlin M., The Discovery of the Causal Agent of the Tobacco Mosaic Disase, Discoveries in Plant Biology 1998 pp.:105-110

ALOE VERA



Son zamanlarda özellikle kozmetik ürünlerin içeriğinde sıkça rastladığımız *Aloe vera* bitkisinin iyileştirici gücünün hikayesi, M.Ö. 2000'li yıllara dek uzanıyor. Sümerler'e ait tabletlerde, Mısır tarihinin önemli bir parçası olan Ebers Papirüsü'nde, Antik Yunan ve Bizans dönemlerine ait yazılı belgelerde bile, Aloe'nin ismi geçiyor. O zamanlar yalnızca yapraklarından ve özsuyundan yararlanılan bu "mucize" bitkinin yaşamımızdaki yeri, son birkaç yıldır hızla büyümeye başladı.

Tek çenekli bitkilerden Liliaceae (zambakgiller) ailesinin bir üyesi olan Aloe, halk arasında Sarısabır ya da Ağu bitkisi olarak da biliniyor. Anavatanı Kuzeydoğu Afrika olan bu çok yıllık bitki, kenarları dikenli-dişli olan, mızrak şeklindeki sapsız yapraklarıyla ve sarı renkli çiçekleriyle tanınıyor. Çok sayıdaki Aloe türlerinin arasında, en fazla dikkat çekeniyse *Aloe vera* ya da *Aloe barbadensis* olarak bilinen tür. Bilim adamları, özütünde 100'den fazla tıbbi kimyasal tanımlanan bu bitki üzerinde yıllardır çalışıyor.

Bitkinin ilk farkedilen özelliği, bağırsakları yumuşatıcı etkisi olmuş. Halen de, halk arasında kabızlığa karşı bu bitkinin yaprakları kullanılıyor. Ciltteki yaraların iyileşmesini hızlandırıcı etkisiyse, ilk kez Mısırlılar tarafından farkedilmiş. Bitkinin bu iyileştirici etkisi, Roma askerlerinin savaşa giderken yanlarında mutlaka Aloe yaprakları taşımasına bile neden olmuş. Günümüzdeyse Aloe, güneş yanıklarından radyasyon yanıklarına, sivilcelerden cilt enfeksiyonlarına kadar hemen her türlü cilt rahatsızlığına karşı kullanılıyor. Cildin yenilenmesini ve onarımını hızlandırıcı etkisi, kozmetik ürünlerinde sık tercih edilmesinin en büyük nedeni. Bunların dışında, bitkinin "marifetleri" arasında vücudun bağışıklık sistemini güçlendirmesi, mide-bağırsak yolu hastalıklarının tedavisine yardımcı olması ve yangı giderici etkisi de var.

Bitkinin başlıca 2 özütü kullanılıyor. Bunlardan ilki, bitkinin acımsı ve koyu renkli özsuyu. İkincisiyse, bitkinin taze yapraklarından elde edilen, yapışkan ve az akışkan (musilaj benzeri) karakterdeki renksiz jeli. Bitki özsuyu özellikle antrakinon bakımından, Aloe jeliyse polisakkarit, vitamin, mineral, amino asitler, saponin ve salisilik asit (aspirinin de ana maddesi olan ağrı kesici kimyasal) bakımından zengin.

Bitkinin cilt üzerindeki iyileştirici etkisi hakkındaki ilk bilimsel makale, C. E. Collins isimli araştırmacı tarafından, 1934 yılında yayımlanmış. Bu tarihten sonra, bitki içeriğindeki maddeler ve bunların etkileri üzerine çok sayıda çalışma yer alıyor. Bunların arasında en göze çarpanlarıysa, R. Y. Gottschall'ın 1950 yılında yaptığı, Aloe yapraklarından elde edilen özsuyun tüberküloz etkeni olan bakteri üzerindeki olumsuz etkisine yönelik çalışması ve doktor H. Reg McDaniel'in 1987 yılında Aloe özütünün HIV virüsüne karşı kullanılan AZT isimli kimyasalı taklit ederek, hastalığın gelişim sürecini durdurduğuna yönelik çalışması. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), bu çalışma sonrasında, özütün HIV'e karşı insanlar üzerinde denenmesi için 1994 yılında onay vermişti.

Uzmanların çoğu, bitkinin iyileştirici gücünün yalnızca tek bir bileşenden kaynaklanmadığı konusunda hemfikir. Ancak, bünyesindeki kimyasalların her birinin, birbirinden önemli etkileri olduğu da bir gerçek.

Aloe vera İçeriğinde Neler Var?

Amino asitler: Vücutta protein yapımı için vazgeçilmez olan aminoasitlerden, 7 tanesi esansiyel (vücut için dışarıdan alınması zorunlu) olmak üzere, 20 adedi bitki tarafından sentezleniyor.

Enzimler: Bitki bünyesinden elde edilen enzimler arasında alkalin fosfataz, amilaz, karboksi peptidaz, katalaz, selülaz, lipaz ve peroksidaz bulunuyor. Bu enzimler, besinlerin yapıtaşlarına yıkılmasında ve bu yapıtaşlarının vücut tarafından emiliminde görev alıyor.

Hormonlar: Bitki büyüme hormonları olarak tanınan oksin ve giberellin, özellikle yara iyileştirici ve yangı giderici (antienflamatuar) özellikleriyle göze çarpıyor.



Vitaminler: Aloe özütünde, serbest radikallere karşı antioksidan özellikteki A, C ve E vitaminleri, alyuvar üretiminde önemli yer tutan B12 vitamini, kan hücrelerinin gelişimi için gerekli olan folik asit ve B grubundan diğer vitaminler bulunuyor.

Mineraller: Bitki özsuyunda, vücut sağlığı için gerekli olan ve dışarıdan alınması gereken 9 mineral bulunuyor. Bunların arasında kalsiyum, sodyum, potasyum, bakır, demir, magnezyum ve çinko da var.

Antrakinonlar: Düşük derişimde ağrı giderici (analjezik), antibakteriyel, antifungal ve antiviral özellik gösteren, yüksek derişimdeyse zehir etkisi gösterebilen bu kimyasallar, bitki içeriğindeki en önemli maddeler arasında sayılıyor. Aloe özütünde, özellikle tıbbi önem taşıyan aloin ve barbaloin başta olmak üzere, aloetik asit, emodin, krisofanik asit, antrasin ve resistannol gibi antrakinonlar (toplam 12 adet) bulunuyor. Bitki özütünde bulunan diğer bir antrakinon olan aloe-emodin de, farelerle yapılan deneylerde kan kanserine (lösemi) karşı başarılı bir aktivite göstermesi nedeniyle umut vaadediyor. Antrakinonlar, yaprak özsuyunda bol miktarda bulunurken, Aloe jelinde hemen hiç bulunmuyor. Antrakinonların ayrıca laksatif (müshil) etkisinden de yararlanılıyor.

Steroller: *Aloe vera*, yangı giderici (antienflamatuar) özellikteki kimyasallar olan sterollerin 4 farklı tipini içeriyor: kolesterol, lupeol, b-sitosterol ve kampesterol. Bunlardan lupeol, mikrop gelişimini önleyici (antiseptik) ve ağrı dindirici (analjezik) özellik gösterirken, b-sitosterol da iyi huylu prostat hiperplazisinde (hücrelerin aşırı büyümesinde) tedavi amaçlı olarak kullanılıyor.

Bitki içeriğinde bulunan diğer maddelerin arasında, ağrı kesici özellikteki önemli bir bileşik olan salisilik asit, temizleyici ve antiseptik özellikteki saponinler, çeşitli bileşiklerin taşınmasına ve emilimine yardımcı olan lignin, ve bağışıklık sistemini düzenleyici şekerler de sayılıyor.

Deniz Candaş
Konu danışmanı: Prof. Dr. M. Koray Sakar

Kaynaklar:
Aloe vera facts and fiction, www.gnicommerce.com/info/pdf/52_aloe_facts_fiction_10.pdf
Aloe Vera, "Seçilmiş Tıbbi Bitkiler Üzerine WHO Monografları", http://www.who.int/medicines/library/trm/medicinalplants/pdf/043to049.pdf

Bir Buz Dağı mı?



Görünen o ki, bir anda kozmetik piyasasında görülen *Aloe vera* patlaması, buzdağının yalnızca suyun üzerindeki kısmı. Konu hakkında biraz daha ayrıntılı bilgi edinebilmemiz için, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim dalı Başkanı Prof. Dr. M. Koray Sakar, sorularımızı yanıtladı.

B.T.D.: Aloe vera bitkisi yurdumuzda da doğal olarak yetişiyor mu?

M. Koray Sakar: Bitkinin Kuzeydoğu Afrika kökenli olmasına karşın, yurdumuzda Güneybatı sahillerinde kayalık alanlarda ve viranelerde yabani olarak yetişiyor. Bitkinin buraya, Romalılar döneminde dışarıdan getirilip kültüre alındığı da biliniyor. Burada yaşayan halk, bitkiyi "zehirli" olarak tanıyor. Bunun nedeni de, bitki içeriğinde "antrakinon" adıyla bilinen ve yüksek dozda zehir etkisi yapan kimyasalların bulunması. Ancak aynı bileşikler, düşük dozda alındıklarında bağırsak yumuşatıcı özellik de gösteriyor. Bu yüzden, halk ilacı olarak uzun yıllardan beri özellikle kabızlığa karşı ve ufak tefek yaraların, yanıkların tedavisinde kullanılıyor.

B.T.D.: Bitkinin diğer kullanım alanları ve etkileri neler?

M.K.S.: Özellikle kozmetikte, nemlendirici kremlerin ve şampuanların, cilt bakım ürünlerinin içeriğinde Aloe vera'nın taze yapraklarından elde edilen Aloe jeli kullanılıyor. Jelin yara iyileştirici etkisi, epidermal büyüme faktörlerini ve fibroblast hücrelerinin etkinliklerinin artışını uyaran amino asitler, glikoproteinler, giberellin ve oksin gibi hormonlar, polisakkaritler ve çinko gibi mineralleri içermesinden ileri geliyor. Bu nedenle de, küçük yanıklarda, kesiklerde, deri ülserinde, sedef hastalığında (psoriasis), pamukçuk (aft) ve genital uçukta hızlı bir iyileştirme etkisi gösteriyor.

Ancak, bunun dışında, bitki özütündeki kimyasalların çok daha önemli etkileri var. Örneğin bitki içeriğinde bulunan uzun zincirli polisakkaritlerin (glukomannanların), vücudumuzun doğal savaşçıları olan makrofajları uyarması nedeniyle, çeşitli hastalık etkenlerine karşı vücudun bağışıklık sistemini güçlendirici ve ayarlayıcı (modulatör) etkileri var. Bitki özsuyunda bulunan bu maddelerin, tümör oluşumunu durdurucu etkisi de tıbbi açıdan büyük önem taşıyor.

Protein emilimini artırarak, istenmeyen maya ve bakterilerin oluşumunu önleyerek ve dışkının su içeriğini artırarak, mide-bağırsak kanalı etkinliğini iyileştirici etkisi de var.

Birçok deneyde, bitkideki sterollerin ve glikoprotein benzeri maddelerin, tıpkı kortizonlar gibi yangı oluşumunu önledikleri görülmüş ve hiçbir yan etkisi de ortaya çıkmamış. Eklem yangısındaki (artrit) ağrı kesici etkisi de, bu yangı giderici (antienflamatuar) etkisinden ileri geliyor.

Son olarak da, insüline bağlı olmayan şeker hastalarında, kan şekerini ve yağ oranını düşürücü etkisi bulunuyor.

B.T.D.: 1987 yılında yapılan bir çalışmada, bitki özütü AIDS hastaları üzerinde denenmiş ve hastalık gelişimini gerçekten de yüksek miktarda yavaşlattığı görülmüş. Bütün dünya bu hastalığa karşı çare arayışındayken, niçin doktorlar AIDS hastaları üzerinde *Aloe vera* kullanmıyorlar?

M.K.S.: Türkiye'de sağlık alanında eczacılık dışında fitoterapi eğitimi yetersiz. Bu konuda Avrupa Birliği ülkeleri bizden daha hassas. Bu nedenle de, tıbbi bitkiler ve etkileri yeteri kadar bilinmiyor. Ancak, yurt dışında bu tarz çalışmalar devam ediyor. Bu maddelere ve etkilerine de her yıl yenileri ekleniyor. Belki de bu çalışmalar daha sık duyulmaya başladığında ya da bilgilendirme daha geniş bir kesime ulaşabildiğinde, bir anlamda "alternatif tedavi yöntemleri" kapsamında da incelenebilecek olan bu bitkilerin etkilerine daha çok önem verilecek.

B.T.D.: Ulusal Aloe Bilimi Konseyi (NASC), 1983 yılında ABD Gıda ve İlaç Dairesi'ne (FDA) Aloe için bir standart önerdi, ancak reddedildi. Acaba bu standart neden onaylanmadı?

M.K.S.: Bu tip kabullerde, çeşitli koşullar göz önünde bulunduruluyor. Örneğin söz konusu etkinin belirli bir süre içinde görülmesi gerekliliğine karşın, bitkisel kaynaklı maddelerin uzun vadede etki göstermesi, onaylanmamış olmasının nedeni olabilir. Ek olarak, standardın önerildiği yılda bütün etken maddeleri ve bu maddelerin etkileri tam olarak ortaya çıkarılmamış da olabilir. Tabii ki, yapılan bilimsel çalışmaların yeterli sayıda olmaması da bir olasılık. *Aloe vera*, literatürde "tıbbi bir bitki" olarak geçiyor. Henüz onay görmemiş olmaması, hiçbir zaman onay görmeyeceği anlamına gelmiyor.

B.T.D.: Türkiye'de *Aloe vera* üzerinde çalışmalar yapılıyor mu?

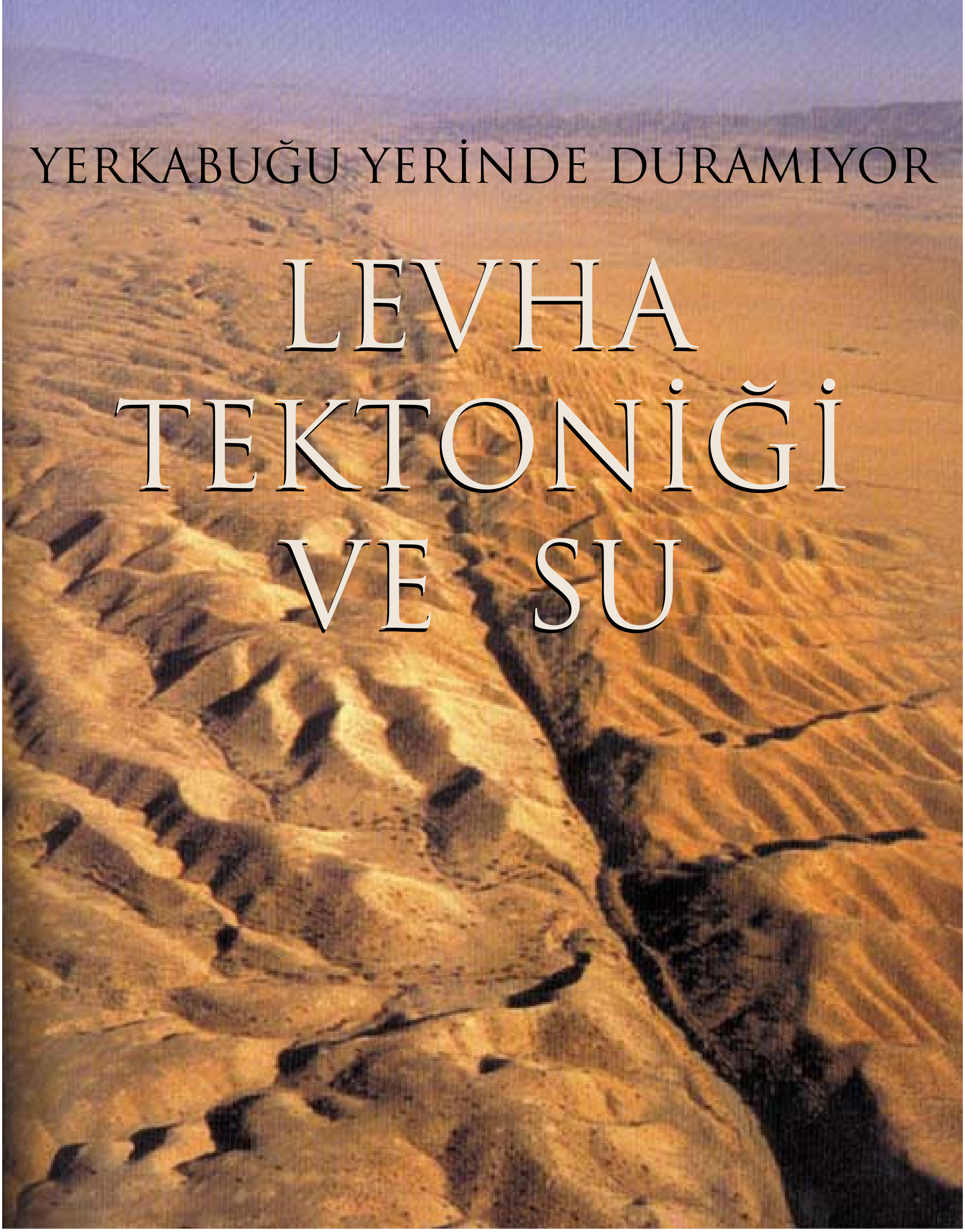
M.K.S.: Yurdumuzda özellikle antrakinonlar üzerinde araştırma yapılıyor. Ülkemizde yetişen bu bitkinin yapraklarında %0,32 oranında antrakinon ve antrol türevleri bulunduğu saptandı.

B.T.D.: Son olarak, piyasada satılan ve içeriğinde *Aloe vera* bulunduğu söylenen ürünler için güvenilirlik sınırları nedir?

M.K.S.: Bu tip ürünler ruhsatlı olmadığı için, güvenilirlik sorunu her zaman var. Kozmetik ürünlerin içinde "şu yüzde oranında *Aloe vera* jeli bulunur" diye yazılmamış olanları da var. Yani, ülkemizde satılan ilaçların ya da kozmetik ürünlerin belli standartlarda olması için mutlaka ruhsatlı olmaları gerekiyor.

YERKABUĞU YERİNDE DURAMIYOR

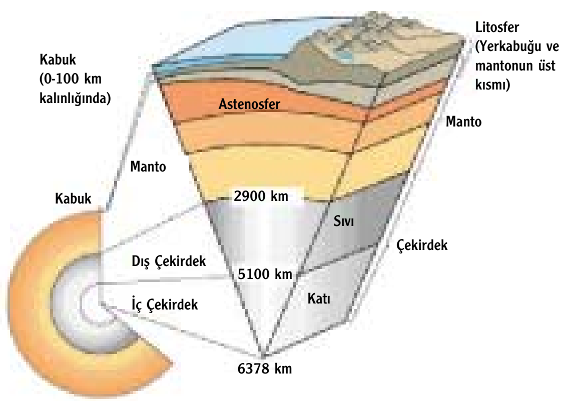
LEVHA TEKTONİĞİ VE SU



Depremlerin, yanardağların, yeni okyanusların, sıradağların, volkanik adaların ve okyanus çukurlarının oluşması... bunların hiçbiri faili meçhul olaylar değil, hepsinin sorumlusu temelde aynı; bir türlü yerinde duramayan haylaz litosfer (taşküre). Litosferin bu hareketli yapısı nedeniyle Dünya sürekli yenileniyor, "imaj tazeliyor". Eğer, Dünya'nın günümüzden 200 milyon yıl kadar önce bir vesikalığı çekilmiş olsaydı, bu fotoğraftan Dünya'yı tanımamız mümkün olmazdı. Benzer biçimde, uzak bir gelecekte Dünya bugünkünden de farklı bir görünümde olacak. Belki de bugün birbirinden ayrı olan kimi kıtalar birleşecek, yeni okyanuslar, sıradağlar oluşacak. Ya da bazılarının söylediği gibi litosfer durulacak, Dünya "Venüsleşecek".



Her şey bundan yaklaşık 4 milyar yıl önce başladı. Çünkü, Dünya o zamanlar soğumaya ve farklı katmanlara ayrılmaya başladı. Yerküre çekirdek, manto ve kabuk olmak üzere başlıca üç ana katmandan oluşmakla birlikte, bu katmanlar da kendi içlerinde çeşitli bölümlere ayrılıyor ya da kimi yerlerde birleşebiliyorlar. Örneğin, en dıştaki katman yerkabuğu ve onun hemen altında yer alan mantonun üst kısmı birlikte litosferi oluşturuyorlar. Litosfer, tüm Dünya'yı kaplayan tek parça bir yapıda değil; kimi yerlerde kırılması nedeniyle biçimleri düzgün olmayan katı halde 12 büyük ve çok sayıda küçük levhadan oluşuyor. Bu levhalar, üstünde bulundukları magmanın etkisiyle sürekli hareket ediyorlar. Biz bu hareketi hissedemeyiz elbette; ama, bu hareketlerin neden olduğu deprem gibi kimi doğa olaylarını hissedebiliriz. Levhalar birbirleriyle temas halinde olduklarından, birindeki bir hareket zincirleme olarak diğerlerini de etkiliyor. Milyarlarca yıldır süren bu sürece levha tektoniği de deniyor. Okyanusal ya da kıtasal olan bu levhaların büyüklüğü birkaç yüz km'den binlerce km'ye kadar değişebiliyor. Pasifik ve Antarktika levhaları en geniş olanlar. Genişlikleri gibi levhaların kalınlıkları da farklı; genç okyanusal litosferde kalınlık 15 km'den az olabilirken, yaşlı kıtasal litosferde, Kuzey ve Güney Amerika'nın iç kısımlarında olduğu gibi, 200 km'ye kadar çıkabiliyor. Elbette, bu devasa büyüklükte ve katı haldeki levhaların ağırlıklarına karşın nasıl hareket ettikleri de merak konusu. Sorunun yanıtı, kıtasal kabuğun kuvars ve feldispat gibi görece hafif mineraller içeren granit kaya yapısına sahip olmasında yatıyor. Okyanusal kabuksa, çok daha ağır ve yoğun olan bazaltik kayalardan oluşuyor. Kıtasal ve okyanusal levhaların hareketleri üç farklı biçimde gerçekleşiyor. Levhalar birbirlerinden uzaklaşabiliyor, birbirlerine yaklaşabiliyor ya da birbirlerine yatay olarak sürtünebiliyorlar.



Levhaların birbirinden uzaklaşması, litosferde meydana gelen kırılmayla gerçekleşiyor. Bu kırılmayla ikiye ayrılan levhanın parçalarının birbirlerinden uzaklaşmaya başladıkları noktada bir yarık oluşuyor ve astenosferdeki magma yukarı çıkarak burada soğuyor ve yeni bir kabuk oluşturuyor. Magma soğuyup katılaştıkça, levhaları iyice iterek birbirinden uzaklaştırıyor. Bu sürece deniz tabanı yayılma süreci, bu olayın görüldüğü yerlere de yayılma sırtı deniyor. Levhaların birbirlerinden uzaklaşmaları, volkanik sıradağların ya da yeni okyanusların oluşmasına neden olabiliyor. Örneğin Atlas Okyanusu, günümüzden 250 milyon yıl kadar önce Kuzey Amerika'nın, Avrupa ve Kuzey Afrika levhalarından ayrılmasıyla oluşmuş ve günümüzde de yılda 5 cm kadar genişleyen bir okyanus.

Yakınlaşan levhaların da hareketleri farklı oluşumlara yol açıyor. Eğer birbirine yakınlaşan levhalardan biri diğerinden daha ağırsa, bu levha diğerinin altına doğru giriyor. Aslında litosferin, astenosferin (ateşküre) içine doğru girdiği bu noktaya "dalma-batma noktası" deniyor. Bu olay daha çok iki okyanusal levha ya da biri okyanusal diğeri kıtasal olan iki levha karşılaştığında gerçekleşiyor. Dalma-batma hareketi sonucunda, bu noktaya yakın yerlerde büyük hendekler, yanardağlar ve volkanik adalar oluşuyor. 10.916 m derinliğindeki Dünya'nın en derin çukuru olan Mariana Çukuru da Pasifik Levhası ile Filipinler Levhası'nın yakınlaşması sonucu oluşan hendeklerden. İki kıtasal levhanın yakınlaşmasındaysa, her iki levha da okyanusal levhalar gibi ağır ve yoğun olmadıklarından dalma-batma hareketi gerçekleşmiyor. Bunların birbirlerine uyguladıkları basınç nedeniyle sıkışan levha sınırındaki kabuk kırılıyor ve üst üste binerek yükseliyor ve zamanla sıradağlar oluşuyor. Örneğin, Himalayalar ve Tibet Platosu 45 milyon yıl kadar önce iki kıtasal levhanın yakınlaşmasıyla oluşmuş.

Birbirlerine yatay olarak sürtünen levhalar aynı anda, zıt yönlü ve değişik hızlarda hareket edebiliyorlar. Bu sürtünme sınırları, litosferde kırılmalara ve büyük fayların oluşmasına yol açabiliyor. Bu faylar da depremlere neden olabiliyor. Yakından tanıdığımız Kuzey Anadolu Fayı ve California'daki San Andreas Fayı bu hareketler sonucu oluşan faylardan.

Ya Hareket Etmezse?

Bu kırılmalar ya da dalma-batma hareketi gibi levhaların birbirlerine uyguladıkları basıncın boşalmasını sağlayan olaylar olmasaydı, levhalar çok uzun bir zaman önce birbirlerine kenetlenecek ve küresel bir yapı oluşturup, yerlerinden kımıldamayacaklardı. Bunu bir makinenin dişli parçalarının hareketine benzetebiliriz; eğer yerkabuğu kırılmaya uğramasaydı, levhalar da makinenin dişli parçaları gibi çarpışır, sıkışır ve kenetlenirlerdi. Böylece makine ya da levha tektoniği de dururdu. Ancak, levhaların hareketi milyarlarca yıldır devam ediyor ve duracağa da pek benzemiyor.

Bu hareketlilik, Güneş Sistemimiz'deki başka hiçbir gezegende yok; hatta Dünya'nın ikizi de denilen ve kütlesi gezegenimize en yakın olan Venüs'te bile levha tektoniği gerçekleşmiyor. Bu durum akıllara "Dünya'yı böyle hareketli kılan ne acaba?" sorusunu getiriyor. Ayrıca, kabuğu ya da bu devasa kayaları kırmaya yeterli gücü üreten ne?

Bu konuda ortaya atılan ve son yıllarda iyice büyüyen kuşkulardan biri, Dünya'nın mantosunda bulunan su. Ne de olsa oldukça sulak bir gezegenimiz var. Yine de birkaç damla suyun katı gezegenimizi bu şekilde etkilemesini anlayabilmek güç. Her şeyden önce, bir kayayı üzerine su serpiştirerek ya da tükürerek kırmak pek olası değil!

Araştırmacılar, yerkürenin içinde bulunan bu kadar az miktardaki nemin, nasıl bu kadar büyük etkiler doğurabildiğini adım adım çözmeye başladılar. Avustralya'nın önde gelen araştırma merkezlerinden CSIRO'dan (Commonwealth Scientific § Industrial Organisation) Klaus Regenauer-Lieb ve meslektaşlarının kuramı, yalnızca Dün-

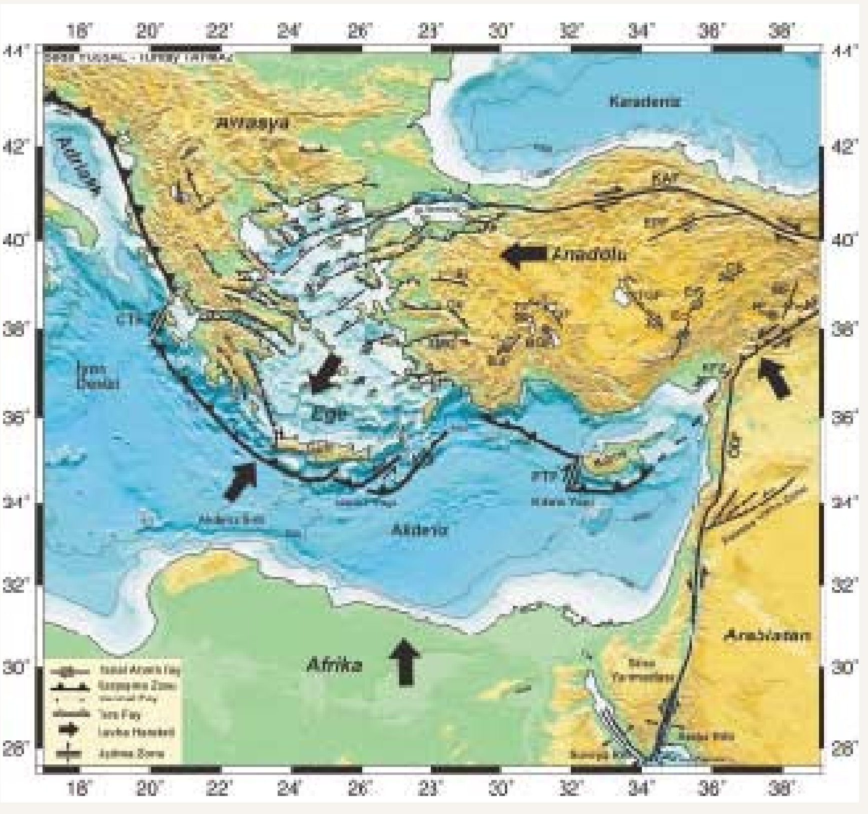
Türkiye'nin Levha Tektoniği

Okyanuslarda oldukça dar alanlarda oluşan depremler, okyanus içi dağlar (Orta-Atlantik, Pasifik Sırtı gibi) ve derinliğin çok daha fazla olduğu okyanus çukurlukları (Japon, Marianna, Peru-Şili, Alaska-Kamçatka, Ege-Girit hendekleri gibi) ile aynı bölgelere rastlıyor. Depremler, kıtasal bölgelerde –okyanusal bölgelerin aksine– geniş zonlar içinde oluşuyorlar. Okyanus ortalarında sığ, okyanus çukurları civarında çok derin, kıtalardaysa, değişik derinliklerde oluşan depremlerin bu özellikleri rastlantısal değil; küresel ölçekte Levha Tektoniği Kuramı kapsamında gelişen jeolojik-jeofizik ve jeodinamik olayların bir sonucu olarak ortaya çıkıyorlar. Levha Tektoniği Kuramı'na göre litosfer (taşküre) olarak adlandırılan yerin üst kısmı (kabuk+üst manto), kıtasal ölçekte irili-ufaklı bir dizi levha parçacığına bölünmüş durumda (Avrasya, Afrika, Arabistan, Anadolu, Pasifik, Kuzey-Güney Amerika Levhaları vb.). Levhaların birbirlerine göre bağıl hareketlerinin temel nedeni, yer içindeki ısı kaynağı olan radyoaktif elementler nedeniyle manto içinde oluşan ısısal devinim (konveksiyon) hareketleri. Yerküre içinde ısınan manto malzemesi yükseldikçe soğur, yoğunluğu artar, kırılganlaşır ve jeodinamik olayların gelişimine paralel olarak tekrar yerin içine doğru batar (dalma-batma zonları).

Ülkemizin de içinde yer aldığı ve Adriatik'ten Hazar'a kadar uzanan geniş bir alanı kaplayan Doğu Akdeniz bölgesi yerbilimleri açısından dünyadaki en önemli inceleme alanlarından biridir. Levha Tektoniği Kuramı olarak adlandırılan ve üzerinde yaşadığımız parçalanmış (faylar, okyanus ortası açılma merkezleri vb. yapılarla) katı yerkürenin davranışını tanımlayan tüm olaylar bu bölge içinde görülebilir. Bu olayların temel nedeni Avrasya, Afrika ve Arabistan levhalarının birbirlerine göre olan bağıl hareketleridir. Her ne kadar yer içindeki magma üzerinde hareket etse de, çevresindeki levhalara göre çok büyük ve oldukça yavaş hareket eden Avrasya Levhası yerbilimciler tarafından hareketsiz varsayılır. Bu varsayım diğer levhaların hareketlerini açıklarken kolaylık sağlar. Meydana gelen depremlerin incelenmesi ve günlük hayatımıza dahi giren GPS (Küresel Konumlama Sistemi) gözlemleri Afrika ve Arabistan levhalarının sırasıyla ~10 mm/yıl ve ~20 mm/yıl hızla kuzeye hareket ettiklerini göstermekte. Bu hız farkı, Kızıldeniz'den başlayıp Hatay'a kadar uzanan Ölü Deniz Fayı'nı oluşturdu. Arabistan ile Avrasya arasında sıkışan Anadolu Bloğu ise hem yükselmiş hem de batıya doğru kaçmaya başladı. Anadolu'nun batıya hareketi nedeniyle Kuzey Anadolu (KAF) ve Doğu Anadolu (DAF) faylarını meydana geldi. Bölgedeki en büyük yanal atımlı fay olan Kuzey Anadolu Fayı, Bingöl-Karlıova'dan başlar Karadeniz Dağları'nı güneyden sınırlayarak Marmara Denizi içine girer. Gelibolu Yarımadası'nı keserek Ege Denizi içinden Atina yakınlarına ulaşır. Yaklaşık uzunluğu 1500 km olan bu fay zonu, dünyadaki diğer benzer fayların yapılarının anlaşılması için çok önemli bir gözlem alanıdır. Anadolu'nun hareket hızı doğuda ~20 mm/yıl iken batıda ~30 mm/yıl ölçülmekte. Diğer yandan, Afrika'nın önünde bulunan ve Akdenizi oluşturan okyanusal malzeme de kuzeye doğru hareket etmekte. Ancak hemen önündeki Ege bölgesi kıtasal bir ortamdır ve yoğunluğu okyanusal malzemeye göre çok daha azdır. Bu nedenle daha yoğun olan Akdeniz'in bu kesimdeki parçası Ege Denizi altına dalmakta. Yaklaşık ~100 km kalınlığındaki litosfer (taşküre) parçası 200 km derinliğe kadar uzanır ve bu kesim Helen (Ege) Yayı olarak adlandırılır. Anadolu'da batıya olan hareket Ege'de güneybatıya doğrudur. Avrasya'nın sabit olması ve Ege Bölgesi'nin güneydoğuya hareketi bölgede hem yanal atımlı fayları (Ege Denizi içinde) hem de açılma sistemini temsil eden normal fayları (örneğin Gediz, Büyük Menderes grabenleri) oluşturmuştur. Doğu'ya baktığımızda ise çok daha farklı yapılar görülmekte. Arabistan Levhası ile Anadolu arasında sınırı oluşturan ve Bitlis Bindirmesi olarak adlandırılan ters faylanma zonu İran'nın güneyine kadar uzanır. Arabistan Levhası üzerinde yeryüzü şekillerinin çok düz, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeyse çok dağlık olmasının nedeni bölgedeki bu çarpışmadır. Çarpışma nedeniyle Türkiye batıya hareket ederken İran da güney doğuya doğru kaçmakta. Diğer yandan sıkışma nedeniyle daha kuzeydeki Kafkasya dağ sırası oluşmuştur. Kuzey-güney sıkışma, batıya ve doğuya kaçma hareketleri büyük depremler üreten Kuzey Doğu Anadolu (KDAF), Kağızman (KF), Çaldıran (ÇF) gibi yanal atımlı bir çok fayı oluşturmuştur.

Prof. Dr.Tuncay Taymaz,
Arş.Gr.Onur Tan
Arş.Gr.Seda Yolsal

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü

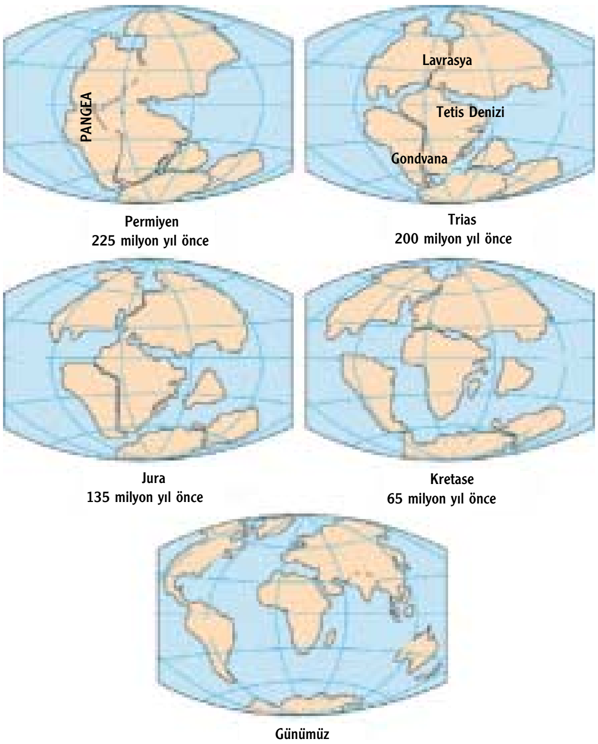




ya'nın bu kendine özgü hareketini açıklamaya çalışmakla kalmıyor, birtakım çarpıcı öngörülerde bulunmalarını da sağlıyor. Eğer öngörülerinde haklı çıkarlarsa, 1 milyon yıldan kısa bir süre içinde Kuzey Amerika'nın doğu kıyıları çok büyük bir depremle sarsılacak. Daha sonra, Newfoundland'dan Florida'ya uzanan sıradağlar yükselecek ve püsküren yanardağlar yüzünden Kuzey Amerika göklerine lavlar, yakıcı gazlar ve piroklastlar fışkıracak.

Bu tür dramatik olaylar dizisinin çok şaşırtıcı bir olay olan levha tektoniğinin durmasının ardından geleceğini söylüyorlar. Levha tektoniğinin sürmesi için, yeni kabukların doğduğu ve eskilerinin yok olduğu kimi yerler olmalı elbette. Yayılma sırtları ya da dalma-batma bölgeleri de işte böyle yerler. Ancak, bilimadamları dalma-batma bölgelerinde yok olanın her zaman okyanusal kabuklar olmasının ve kıtasal kabukların hafif oldukları için dalma-batma hareketi yapamamalarının bizi kimi sorunlarla karşı karşıya bırakacağını söylüyorlar. Dalma-batma bölgeleri, önlerine dalma hareketi yapmayacak bir başka kıta ya da adalar zinciri çıkana kadar, okyanusal kabuk boyunca yollarına kolayca devam ederler. Sonra, aniden dalma-batma hareketi sona erer. California Teknoloji Enstitüsü'nden jeolog Chad Hall, dalma-batma bölgelerinin dalmayan bir şey tarafından engellendiğinde öldüğünü söylüyor. Örneğin, 40 milyon yıl önce, Hindistan Levhası Kuzey Asya'ya doğru hareket ediyordu ve sonunda iki levha karşılaştı. Bu yakınlaşma sonucunda Himalayalar oluştu. İki kıtasal levha arasındaki okyanussa, bugün orada bulunmayan eski bir dalma-batma bölgesi tarafından yutuldu.

Eğer öykü bu şekilde bitseydi, birkaç yüz milyon yıl içinde Dünya'da hiç dalma-batma bölgesi kalmazdı diyebilirdik. Ancak, bu bizim için kötü haber olurdu; çünkü, yanardağların püskürteceği kükürt ve karbondioksit gibi kimyasalları mantoya geri taşıyarak çökeltilerin altına hapsetmek için dalma-batma bölgelerine gereksinimimiz var. Bilimadamları bu atık-düzenleme mekanizması olmazsa, gezegenimizin sonunun da Venüs'ünki gibi sıcak, ince ve boğucu bir atmosferin elinden olacağını söylüyorlar.



Permiyen
225 milyon yıl önce

Trias
200 milyon yıl önce

Jura
135 milyon yıl önce

Kretase
65 milyon yıl önce

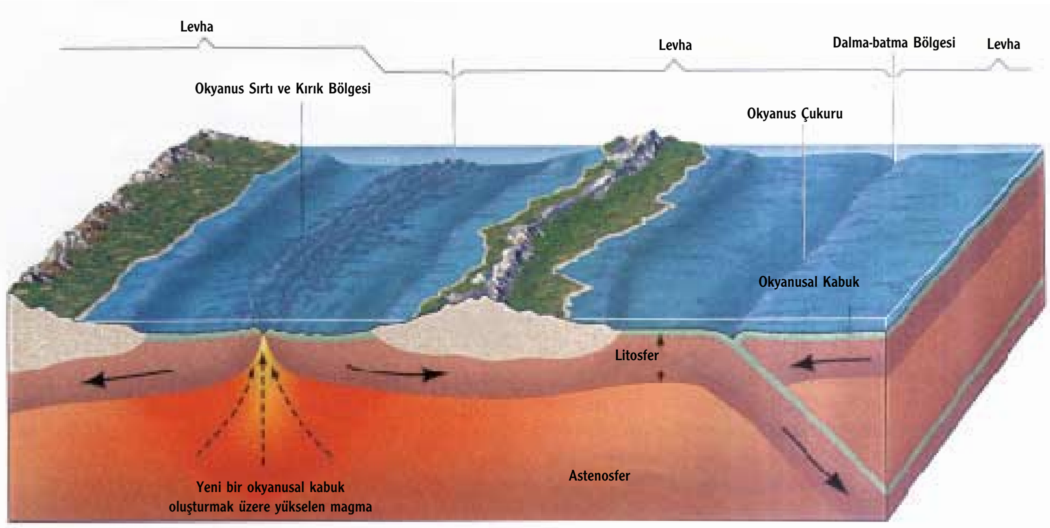
Günümüz

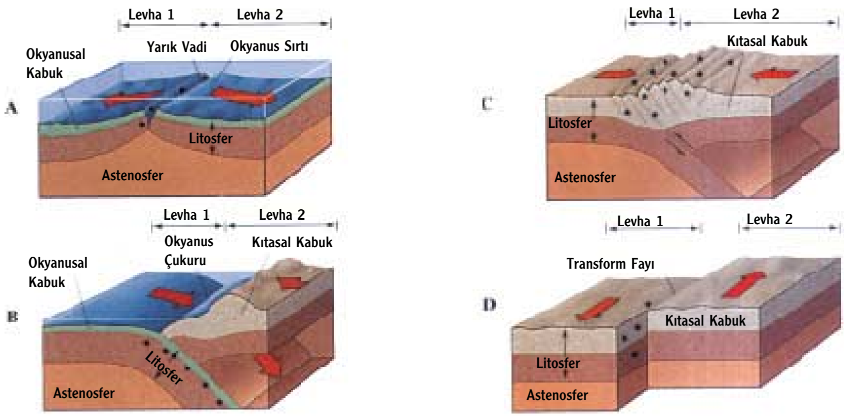
Neyse ki, geçtiğimiz 4 milyar yıl içinde yeni dalma-batma bölgeleri oluştu. Ancak, merak edilen şey, hangi kuvvetin tektonik bir levhayı en az 70 km kalınlığında ve 1000 km boyunca kırarak mantonun altına dalmasına neden olacak biçimde kıvrılma hareketi yaptırabiliyor olduğu. Basit hesaplamalara göre, levhaların birbirlerini itmesinden kaynaklanan kuvvetler ya da kıtaların kenarlarında yığılmış olan çökeltilerin ağırlığı, levhayı kırmak için çok hafif kalıyor.

Bu giz, 1990'da uzay aracı Magellan'ın Venüs'ten aldığı radar görüntüleri geri döndüğünde daha da derinleşti. Venüs'ün atmosferi bizimkinden faklı; çapı bizimkinin çapından % 5 daha küçük ve hemen hemen hep aynı maddeden oluşuyor. Birçok gezegenbilimci Venüs'te de levha tektoniği olduğunu düşünüyordu. Ancak, Magellan bunun tersini gösterdi. Venüs'ün tek, sabit bir yüzeyi var ve krater biçimleri tüm yüzeyin 500 milyon yaşında olduğunu gösteriyor. Bilimadamları şimdi, Venüs'ün tüm gezegen yüzeyinin yeniden yapılanmasına neden olan ani yanardağ felaketleriyle son bulan, uzunca bir sakin dönem geçirdiğini düşünüyorlar.

Gezegenbilimciler bu ikizler (Dünya ve Venüs) arasındaki farkın suda yattığından kuşkulanmaya başladılar. Acaba su, litosferin katı ve soğuk kayalarını yumuşatmış olabilir miydi? Bunun yanıtını bulabilmek için, jeofizikçilerin yerin kilometrelerce altındaki basınçlı ortamda suyun kayalara nasıl bir etkide bulunduğunu bilmeleri gerekiyor.

2000 yılında Minnesota Üniversitesi'nden Shenghua Mei ve David Kohlstedt birtakım deneyler yaptılar. Üst mantodaki kayaların % 50'sinden fazlasını oluşturan ve büyük oranda kayaların dayanıklılığını sağlayan olivin adlı bir mineralle deneylerini yürüttüler. Deneylerinde, küçük parmak büyüklüğünde bir olivin parçasını yüksek basınçlı gazla sıkıştırıp ısıtmışlar. Mei ve Kohlstedt, su ilave et-





tiklerinde örneklerinin çok daha yumuşak hale geldiğini görmüşler. Yerin 40 km altındakine eşdeğer sıcaklık ve basınç altında yaş olivin, kuru olivine göre 10 kat daha fazla şekil bozukluğuna uğruyormuş. En önemlisi, olivinin çok da yaş olmasının gerekmemesi. Yalnızca 20 ppm su ilavesi, mineralin kolayca sızabilir hale gelmesine yetiyor. Sudan gelen birkaç hidrojen iyonunun varlığı, olivinin kristal yapısına etki ediyor ve mineral zayıflıyor.

Diğer araştırmacılarla birlikte, Regenauer-Lieb bunu bulmacanın olası yanıtlarından biri olarak gördü. Suyun dalma-batmayı nasıl olası kılabildiğini bilgisayar simülasyonlarıyla gösterebilmek için Minnesota Üniversitesi'nden David Yuen ile birlikte çalışmaya başladı.

Renegauer-Lieb ve Yuen, kıtasal ve okyanusal kabukların arasındaki birleşmelere bakmışlar. Burada çökeltiler katman katman yığılıyor ve levhayı basınç altında bırakıyor. Önceki simülasyonlarda, 10-15 km kalınlığındaki çökelti yığını bile, levhaya yeterli kuvveti uygulayamıyordu. Ancak, Mei ve Kohlstedt'in verileri kullanılarak geliştirilen yeni modelde, levhaya çok az su ilavesi bile sonucu değiştiriyor. Simülasyon, yaş levhanın kırılabildiğini gösteriyor. Basınç binince, fay litosfer boyunca kayıyor; aynı anda kabuk ve katı üst manto kırılıyor. Bir kere ayrılınca da, levhanın okyanusal kısmı çökeltinin ağırlığıyla kıvrılıyor ve mantonun içine doğru dalmaya başlıyor.

Eğer bu model doğruysa, bir sonraki adım Kuzey Amerika'nın doğu kıyılarında gerçekleşeceği söylenen felakete yönelik deneyler olacak. Burada, üzerinde litosferi eğmiş olan 15 km kalınlığında çökelti yığını barındıran dünyanın en yaşlı okyanusal kabuğu bulunuyor. Bu kabuk "bel vermeye" başlarsa, 1 milyon yıldan daha kısa bir sürede Atlantik okyanus kabuğu Amerika'nın altına kaymaya başlayacak. Sahra'nın Atlantik kıyısı en ağır ikinci çökelti yüküne sahip olduğu için Afrika'yı da doğrudan bir sonraki sıraya taşıyor. Atlantik kapanmaya başladığı için de, Avrupa ve Amerika sonunda bir araya gelecekler.

Bu Renegauer-Lieb'in yorumu ama, diğer jeologlar da başka modeller geliştiriyorlar. Caltech'ten jeolog Michael Gurnis, levhaların yaşlı fay doğrultuları üzerinde kırılmaya daha elverişli olduklarını düşünüyor. Levhaların birbirlerinden ayrılmasıyla, okyanus sırtlarında yeni kabuk oluştuğunu biliyoruz. Bu sırtlar sürekli bir hat boyunca ilerlemiyorlar. Daha çok birkaç yüz km'de bir aniden yana kayan basamak biçiminde bir hat izliyorlar. Buna da transform fayı deniyor. Sırtın basamaklarından birine uzanan levhanın parçası, komşu basamaktan gelen parçayla birleşemediği için böyle bir kırık kaynaktan doğan genç levha, kırık bölgelerine ayrılıyor. Bu zayıflamış kırık bölgeleri de, kabuğu farklı yaşlarda iki parçaya bölüyor. Parçalardan soğuk ve yoğun olan yaşlı kısım, acaba genç olanın altına kıvrılarak ve kayarak dalma-batma hareketi başlatabilir mi?

Temmuz ayında Gurnis, bir grup meslektaşıyla birlikte bunun nasıl gerçekleştiğini gösterdi. Yaşlı kırık bölgesi her iki taraftan hareket eden levhalarca sıkıştırıldığında, levhanın yaşlı kısmı genç olanın altına doğru itiliyor ve yine bir dalma gerçekleşiyor. Bu modelde de tektonik makine yine suya bağlı. Çünkü, simülasyonlarda kırık bölgelerinde sürtünmenin sıfır olduğu var sayılıyor. Yüksek basınçlı su, yağ etkisi olan bir madde gibi davranıyor. Gurnis'in ekibinden Hall, bu güçsüz yapının tek nedeninin gözeneklerden yükselen su basıncı olabileceğini söylüyor. Gurnis de suyun, kırık bölgelerinde olivini daha zayıf bir mineral olan serpantine dönüştürdüğünü ekliyor.

Renegauer-Lieb bu modelin gerçeklere uymadığını düşünüyor. Eğer, dalma-batma transform fayda başlarsa, dalma-batma bölgelerinin, kabuktaki sabit yaş hatları olan eşyaş eğrilerine (izokron) dik doğrultuda ilerleyeceklerini belirtiyor. Ancak, dalma-batma bölgeleri daha çok eşyaş eğrilerine paralel; bu da, kabuğun daha çok aynı yaş-

taki bölgede yitirilmesi anlamına geliyor. Renegauer-Lieb'in modelinde önce yaşlı okyanusal kabuk alçalıyor. Çünkü, çökelti toplayan kıtanın hemen yanında bulunuyor. Gurnis, eşyaş eğrilerine paralel olmaktan uzak dalma-batma bölgelerinin varlığına işaret ederek buna karşı çıkıyor ve "Her durumda, levhalar hareket eder ve yön değiştirir, böylece şu andaki dalma-batma ve eşyaş eğrilerinin doğrultuları, dalma-batma başladığındaki doğrultuları yansıtmaz" diyor.

Kimin haklı olduğuna karar vermek güç; çünkü, dalma-batma bütün kanıtları yok ediyor. Bir zamanlar günümüz dalma-batma bölgeleri etrafında olan kayalar çok uzun zaman önce mantonun içinde erimeye başladılar bile. California Üniversitesi'nde Dünya ve Venüs arasındaki tektonik farklılıklar konusunda çalışan Gerald Schubert, dalma-batma olayının başlangıcının çözülmemiş bir problem olduğunu söylüyor ve ekliyor "Modeller model olarak çalışıyor ama, Dünya'nın modellerdeki gibi davranıp davranmadığı hâlâ açık değil!"

Tektonik Yağ

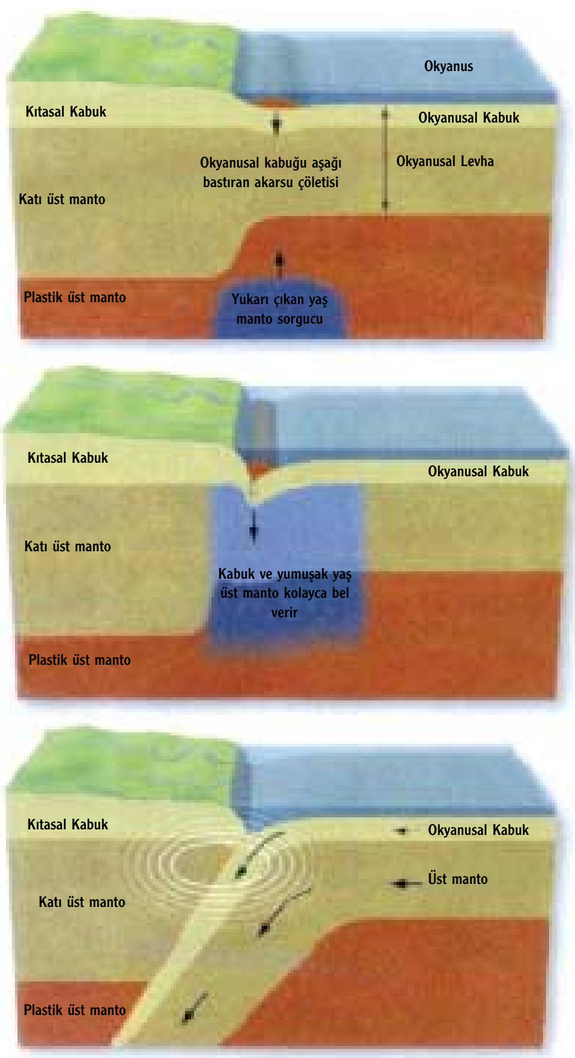
Aslında her iki kuramın da karşı karşıya olduğu büyük bir sorun var. Okyanusal levhalar oluştuklarında çok kuruydular, çünkü neredeyse bütün su, magma katılaşıp litosferi oluştururken atılmış. Bilimadamları, eğer su pistonların silindir içinde rahatça kaymasını sağlayan motor yağıyla aynı işlevi görüyorsa, onu kırık bölgelerini nemlendirdiği ya da mantoyu yeterince yumuşattığı levhanın içine geri göndermenin de bir yolu olmalı diye düşünüyorlar.

Gurnis, suyun okyanuslardan sızdığını ve derin hidrotermal sistemlerdeki kayaların çatlaklarında dolaştığını söylüyor. Ancak, kabuğun birkaç km altında basınç, suyun geçebileceği boşlukların oluşmasına izin vermeyecek kadar artıyor. Regenauer-Lieb aşağıdan taze suyun gelmesi gerekliliği yerine, bunun mantonun kendisinden kaynaklandığını düşünüyor. Manto çok yavaşça kendi içinde yer değiştirme hareketi yapacak kadar plastik kıvamlı (eğilip bükülebilir) bir yapıda. Regenauer-Lieb ve arkadaşları, mantodan kopan parçanın, etrafındaki kayalardan daha sıcak ve ıslak olduğunu, böylece de yükselerek yavaşça, 10 milyon yıldan daha uzun bir sürede, kendisinin okyanusal levhanın içine girdiği düşüncesini ileri sürüyorlar. Bunun Dünya'nın oluşumundan beri var olan ilksel su olduğu ya da bir önceki dalma-batmayla aşağı geldiği düşünülüyor.

Islak manto sorgucunun, doğruca dev çökelti yükünün altına gelmesi sanki rastlantısal gibi geliyor; ama bunun olabileceğine ilişkin ipuçları var. Northwestern Üniversitesi'nden Susan van der Lee, Kuzey Amerika levhası okyanusu altında yaş kayaların varlığının kanıtını arayan sismometre verilerini analiz etmiş. Levha etrafındaki depremlerden kaynaklanan deprem dalgaları, daha yaş ve daha yumuşak kaya bölgelerince engelleniyor ve bu da, ABD'nin doğu kıyılarının 150 km altında yaş kayalar olabileceğinin ipuçlarını veriyor. Bununla birlikte, veriler bunların sorguç olup olmadığını anlamak için yetersiz. Van der Lee, bunların Atlantik'in atası olan Iapetus Okyanusu adı verilen ve 400 milyon yıl önce dalmış olan eski bir denizin kalıntıları olabileceğini düşünüyor.

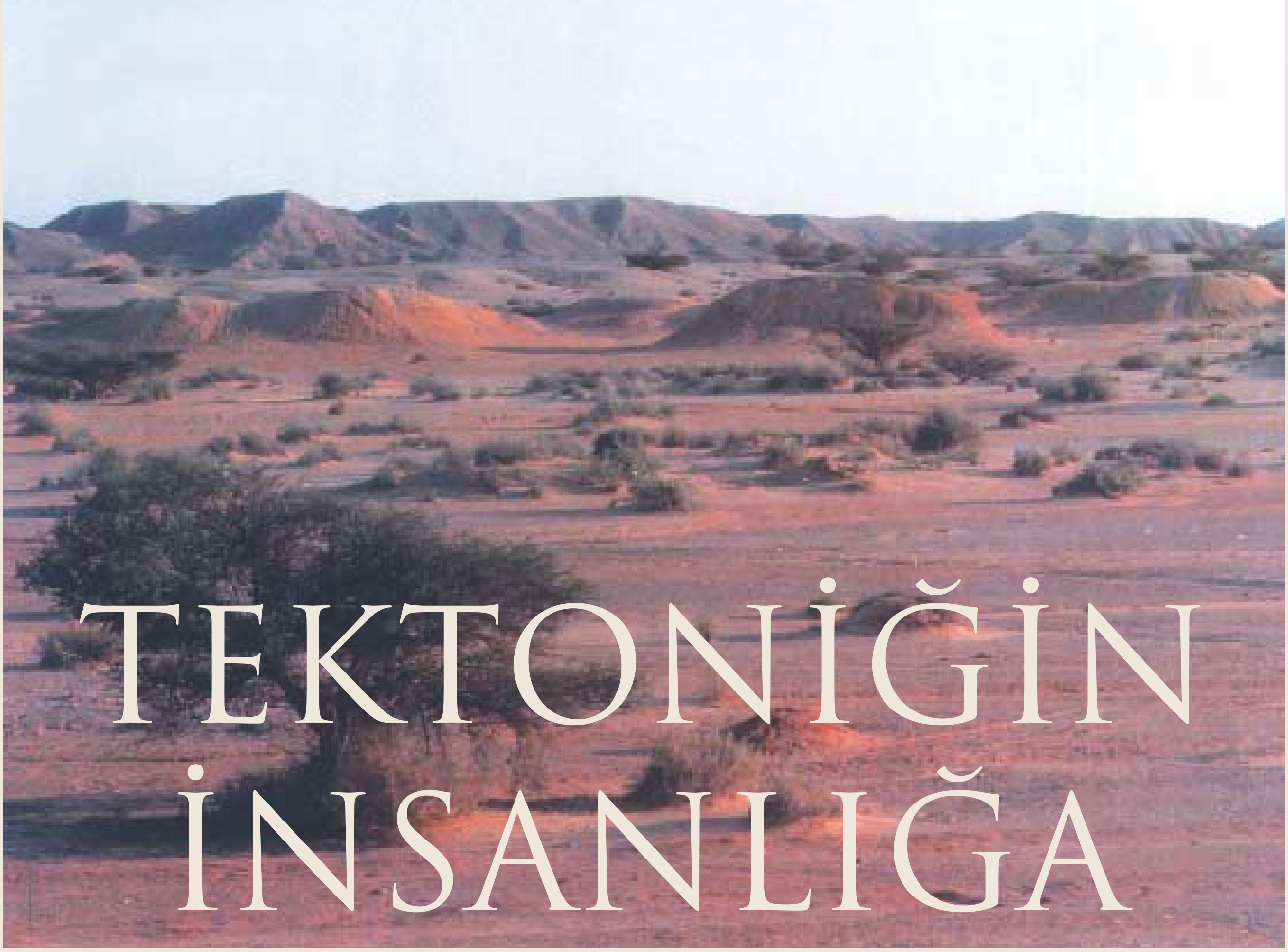
Daha iyi veriler elde etmek, sismometreleri Atlantik Okyanusu'nun tabanına bırakmak anlamına geliyor ve şimdilik bundan net bir sonuç alma olasılığı zayıf. Var olan sismik ağın, levha uzaklaşmaya başladığında oluşacak olan depremlerin sinyallerini de toplaması gerekli. En sonunda da kanıtların itiraz kabul etmez hale geleceği düşünülüyor. Regenauer-Lieb, en açık ipucunun ABD'nin Atlantik kıyısında yükselecek yanardağlar olacağını söylüyor.

Hangi kuramın tarafını tutarsanız tutun, tüm farklılığı yaratan birazcık su. Uzak bir gelecekte gezegenimizin suyunu yitireceği ve bütünüyle kenetlenmiş bir yapıda olacağı olasılığı da buradan çıkıyor. Venüs'te de belki bir zamanlar Dünya'daki gibi levha tektoniği gerçekleşiyordu. Belki, dizginden boşanmış sera etkisi, bulutların Güneş'ten gelen radyasyonun su moleküllerini bozduğu atmosferin üst katmanlarına yükselmesine neden olmuştur. Hidrojen çok hafifleyip, uzaya sızmış olabilir. Yavaş yavaş okyanuslar kurumuş ve manto tüm suyunu kaybetmiştir. Ve belki de, kurumuş litosfer kırılmayacak kadar katı hale gelmiş ve bu yüzden de bir daha dalma-batma hareketi, hatta levha tektoniği olmamıştır. Aynı şey yaşadığımız gezegende de olabilir mi? Regenauer-Lieb'in yanıtı: "Evet, Venüsleşiyoruz!" Bir başka deyişle, volkanik gaz döngüsünü sağlayan levha tektoniği olmadan, Dünya kükürtten karla kaplı, demir piritten (sülfürlü demir) dağları olan bir gezegen olarak son nefesini verecek!



Elif Yılmaz

Kaynaklar
Skinner B.J., Porter S.C., "The Dynamic Earth", John Wiley § Sons, ABD, 2000
Battersby S., "Eat Your Crust", New Scientist, 30 Ağustos 2003
http://pubs.usgs.gov/publications/text/tectonic.html
www.biltek.tubitak.gov.tr/yerkure/01.swf



TEKTONİĞİN İNSANLIĞA AÇTIĞI YOL

Birkaç milyon yıl önce tektonik kuvvetler, ilk insanların Afrika'dan Kuzey Batıya doğru geçmesini sağlayan bir geçit açmaya başladı...

On yıllarca sürmüş siyasi çekişmelerle parçalanmış bir bölgenin içinde, İsrail'le Ürdün sınırında, derin, sessiz, kimsesiz, hayli tuzlu bir deniz: Ölü Deniz (Lut Gölü). Hemen hemen içinde yaşam barındırmayan ve sessizlikle soğurulan bir antikayı çağrıştıran Ölü Deniz, aslında jeoloji dilinde oldukça genç; yalnızca birkaç milyon yıl yaşında. Hem denizin kendisi, hem de içinde bulunduğu vadi, iki tektonik levhanın, yani yerkürenin iki kabuk parçası arasındaki sınırda oluşan kuzey-güney hareketinin bir sonucu.

Kıtalar, çok dayanıklı gibi görünürler; ancak tektonik kuvvetler bir yerkabuğu parçasını farklı yönlerde çekerse, sonuçta kıtalar bile parçalanabilir. 20-30 milyon yıl öncesine kadar, Afrika ve Arabistan levhaları gezegenimizin litosferinin tek bir parçasıydı. Fakat sonra, ileride Kızıldeniz haline gelecek olan bölge, Arabistan levhasını Avrasya'ya doğru kuzey-kuzeydoğu yönünde fırlatarak ve küçük Sina alt levhasını Afrika levhasından ayırarak dağılmaya başladı.

Günümüzde Arabistan levhası, Sina alt levhasından yılda 4 milimetrelik bir hızla uzaklaşıyor. Bu hız jeolojik standartlara göre bile oldukça yavaş (hatta insan tırnağının büyüme hızından on kez daha yavaş). Ancak, yeterince zaman verildiğinde, önemsiz fakat sürekli olan tektonik levha hareketi bile amansız ve şaşılacak değişimlere neden olabilir. Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kaydı. Bu gelişimler, Yakın Doğu Koridoruna uzanan, uzun, göze çarpan bir yol olan Ölü Deniz vadisini açmak için yeterli oldu. O uzak zamanlardan, jeolojik dilde düne kadar, Ölü Deniz vadisi hem bitkiler hem de hayvanlar için Afrika'dan başlıca çıkış rotası haline geldi. Bunların arasında elbette insanların ilk ataları da vardı. Yakın Doğu koridorunun jeolojik geçmişi gündeme geldiğinde, şaşırtıcı bir hikaye ortaya çıktı: belki de ilk kez, araştırmacılar uzun ölçekli jeolojik işlemlerin insan tarihi-



Yaklaşık 20 milyon yılda, Kızıldeniz açıldı, Arabistan Yarımadası şekillendi ve Ölü Deniz fayının doğu kanadı batı kanadına göre yaklaşık 100 km kuzeye kaydı.

nin şekillenmesinde yardımcı olduğunu gösterdiler.

Doğada tıpkı pek çok şeyde olduğu gibi, dünyanın topografisi de düz çizgilerden sakınır. Yalnızca uydu fotoğraflarıyla ayırt edilebilen, gizli topografik bir eğilimden kaynaklı düz bir özellik geliştiğinde, jeologların deneyimli gözleri depremlerin sürekli yinelenmesine neden olan etkin bir fay görür. Ancak, Ölü Deniz fay bölgesini görmek için jeolog olmaya gerek yok. Yüksekten bakıldığında, Akdeniz'in doğusundaki düz görünüm, bölgenin jeolojik özelliğinin çarpıcı bir göstergesi.

Arabistan levhası ve Sina alt levhası üzerindeki tektonik kuvvetler, bu levhaları farklı yönlerde ve farklı hızlarda sürükleyerek, transform fay meydana getiriyorlar. Bu fay, Ölü Deniz'in güneyinden Kızıldeniz'e, ve kuzeyden Ürdün nehri boyunca Lübnan'a uzanıp Türkiye'nin güneyinde sonlanıyor. Tabanından 2.500 m yükseklikteki duvarlarıyla, Ölü Deniz fayı tarafından oluşturulan bu yarık vadi, dünya üzerindeki en derin ve en keskin çöküntülerden biri.

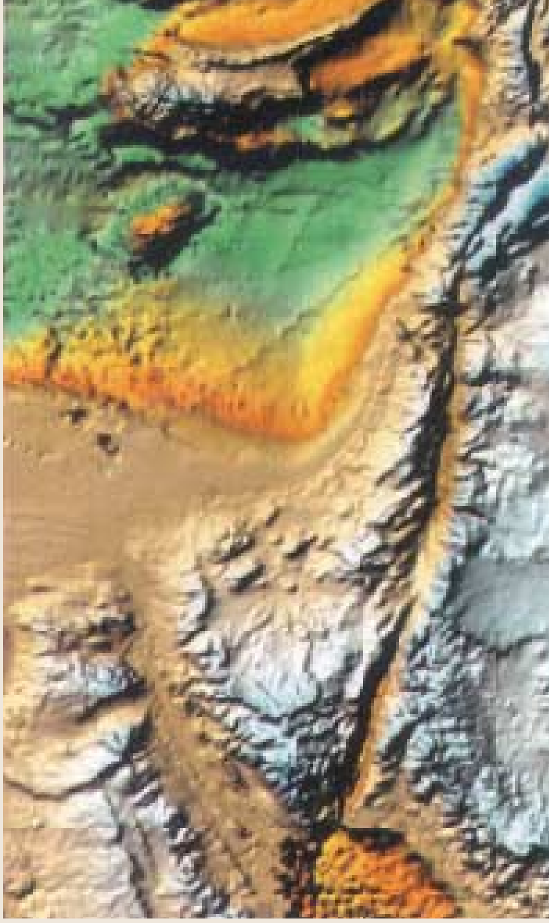
Araştırmacılar için, geçmişin kanıtlarını ortaya çıkarmak için Ürdün nehrini çevreleyen antropolojik ve arkeolojik açıdan önemli bölgedeki yıkıcı depremlerin işaretleri yeterince belirgin. MS 1. yüzyılda yaşamış Yahudi tarihçi Flavius Josephus, MÖ 31'deki yıkıcı depremi şöyle anlatıyor: "Böylesi bir deprem daha önce hiç görülmedi ve pek çok sığırın ölümüne neden oldu. Ve yaklaşık 30.000 insan, evlerinin yıkıntıları altında yok oldu." Eriha (Jericho) ve civarındaki yıkıntılar arasında bulunan eski sütun parçaları da sözü edilen depremin kanıtları. Ve Ölü Deniz tabanındaki çöküntüler de geçmiş 70.000 yıl süresindeki felaketli Sismik olaylara tanıklık ediyor.

Ancak şimdi, Ölü Deniz yarığı, jeologlara kıtasal parçalanmayı "canlı yayın" gibi görmek ve incelemek için eşsiz bir fırsat sunuyor. Doğa olayları burada hiçbir engel olmaksızın incelenebilir; çünkü bölge yerleşimden uzak ve büyük oranda bitki örtüsünden arınmış durumda. Ölü Deniz'in kıyıları, Dünya üzerinde en alçaktaki kuru alan. Bir de, deniz seviyesinin yüzlerce metre alçakta olmasına karşın su altında olmaması nedeniyle duvarlarındaki kaya oluşumları çok belirgin.

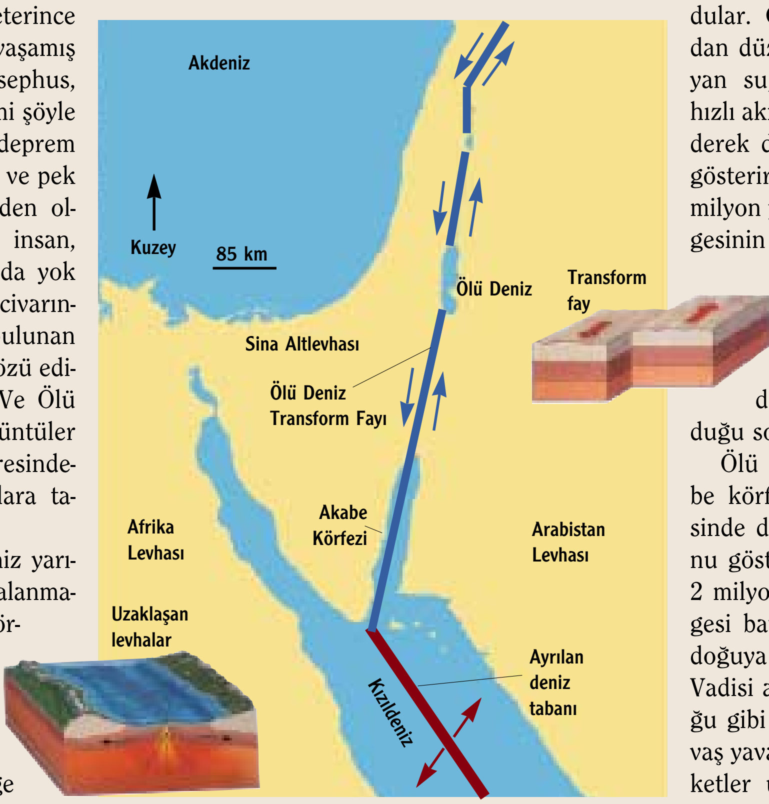
Onlarca milyon yıl önce, Arabistan levhası Avrasya yolculuğuna başlamadan önce Akdeniz bu gün olduğundan çok daha büyüktü ve Akdeniz'in doğu kıyılarının büyük bir kısmını örtüyordu. Sina alt levhası ve Arabistan levhası sınırında daha sonra meydana gelen etkinlikler, suyatağında çalkantılı oluşumlara yol açtı; iki levha arasındaki kabuk parçası batarak graben (yarık) olarak bilinen bir vadi oluşturdu. Dev, tuzlu Akdeniz buharlaşıp çekilince, bu yarık, suyun bir kısmını tuttu. Sonunda, Ölü Deniz vadisinin büyük bir kısmını tutan tuzlu su yatağı, buharlaşma nedeniyle kurudu. Sonradan yarık vadide birçok göl oluştu ve yok oldu; iki alt havzaya sahip olan bugünkü Ölü Deniz 10.000 yıl önceden kalma. Ölü Deniz'in kuzey alt havzası çok daha derin; şu anda 300 m'nin altında suya sahip ve tabanı deniz seviyesinin 720 m altında. Çok daha sığ olan güney havzasıysa bugün kurumuş durumda.

Jeologlar, geçmişteki tektonik levha hareketlerini anlamak için akıllıca yöntemler geliştirdiler. Önemli ipuçlarından biri tortunun depolanma süresinin hesaplanması. Araştırmacılar, Ölü Deniz vadisinin sonradan oluşmuş üst tortu katmanlarının, alt katmanlardan daha hızlı oluştuğunu buldular. Öyleyse, yüksekteki karadan düz vadi tabanına tortu taşıyan su, binyıllar geçtikçe daha hızlı akmış olmalı. Bu, arazinin giderek daha dağlık hale geldiğini gösterir. Buna göre, jeologlar, 5 milyon yıl önce Ölü Deniz fay bölgesinin daha düz olduğu, ancak geçmiş 2-3 milyon yılda hızlanan tektonik hareketlerin bölgenin kenarlarının önemli ölçüde yükselmesine neden olduğu sonucuna varıyorlar.

Ölü Deniz'in güneyinden Akabe körfezine ulaşan Araba vadisinde de hızlı değişimler olduğunu gösteren kanıtlar var. Geçmiş 2 milyon yılda, komşu Necef bölgesi batıya ve Ürdün platosu da doğuya yükselip eğilirken, Araba Vadisi açıldı. Diğer yerlerde olduğu gibi burada da, görünüşte yavaş yavaş gelişen bu jeolojik hareketler uç uca eklenerek çarpıcı değişimlere neden oldular. Jeolojik ölçülerde "göz açıp kapayınca-



Kabartmalı topografik modelde, Arabistan levhasıyla Sina levhası arasındaki Ölü Deniz transform fayı açık biçimde görülüyor.



2-3 milyon yıl önce fay üzerinde gerçekleşen hareket, derin, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir vadi açtı.



Ölü Denizin su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

ya" kadar geçen bir süre içinde, Ölü Deniz transform fayı, arazide Necef çölündeki nehir akış tablosunu yeniden biçimlendirmeye yetecek kadar derin oyuklar açtı. Sonuç olarak, geçmiş 2-3 milyon yılda Araba Vadisi'nde yeni oluşan çöküntülerde büyükçe tatlı su gölleri oluştu.

Büyük ölçüde kuru bir bölgede birden geniş su kütlelerinin belirmesi, daha nemli ve ılıman bir yerel iklimin ortaya çıkmasına yol açar. Göllerdeki buharlaşmadan dolayı hava daha nemli hale gelir ve büyük su kütleleri de aşırı sıcak ve soğuğu dengelemeye başlar, bölgeyi kara canlıları için daha çekici ve yaşamaya elverişli hale getirir.

Doğu Akdeniz'in güneyinde oluşan bu yeni göller de benzer şekilde bitkileri ve hayvanları davet etmiş olmalı; tıpkı çok daha yakın zamanlarda Kuzey Amerika'da, 1905 yılında, mühendislik hatası ve Kolorado nehrinin taşmasının birleşimi sonucu ortaya çıkan güneydoğu California Salton Denizi'nin etrafında bitiveren karavanlar gibi. Elbette pliyosen ve pleistosen dönemlerinde karavan araçlara rastlamak mümkün değil. Ancak, ilk modern insanla birlikte Afrika'nın göçen canlıları da, Ölü Deniz vadisinin oluşan gölleri kenarında yavaş yavaş kendi yaşamsal düzenlemelerini yaptılar. Böylece, Ölü Deniz fayı, Afrika'dan çıkış yolunu açmış oldu: Kenarı kayalarla yükseltilmiş, yaşanabilir ve deniz taşıtlarının seyrine imkan veren bir koridor.

Biz *Homo sapiens*'ler, ilk olarak 5 milyon yıl önce Afrika'da ortaya çıkan hominid ataların soyundan geliyoruz. Bunların kalıntıları, bugün Etiyopya, Kenya ve Tanzanya olan Doğu Afrika kazılarında bulundu. Taş alet yapımı kültürünün bir parçası olarak kabul edilen ilk aletler de bu bölgede bulundu. Bunlar, Aşölyen (Acheulean) kültürüyle bağlantılı el baltaları. Bir ucu avuç içine uyacak şekilde yuvarlatılmış, öteki ucu kırılıp yontularak keskinleştirilmiş bu baltalar, taş devrine ait icatlar.

Yaklaşık 1,4 milyon yıllık olan ilk Aşölyen el baltaları, Louis ve Mary Leaky isimli arkeologların buluntularıyla meşhur olan Tanzanya'da Olduvai Vadisi'nde bulundu. Afrika'nın dışında bulunan ilk el baltaları da, Aşölyen kültürüne ait ve yaklaşık 1.4 milyon yıl yaşındaydı. Bunlar, Ölü Deniz'in yaklaşık 100 km kuzeyinde, bir zamanlar güneyi İncil'de Celile Denizi olarak geçen, ancak şu anda Taberiye Gölü olarak bilinen el-Ubeydiye'nin uzantısında bulunan Ölü Deniz vadisinde çıkarıldı.

El-Ubeydiye'de yapılan kazılar, insanların ilk atalarının göçlerini gösteren en güçlü kanıtları açığa çıkarıyor. 1960'dan beri pek çok farklı dönemdeki uğraşları gösteren 30 arkeolojik tabaka ortaya çıkarıldı. Araştırmacılar, kaya katmanlarının manyetik özellikleri, tortulaşmada meydana gelen değişimler, çiçek tozlarından yansıyan ekolojik değişimler ve kemik, fosil ve alet gibi birbirine yakınsak birkaç çeşit kanıta dayanarak bu uğraşların tarihlendirmesini güvenilir şekilde yapabiliyorlar. Ölü Deniz fay hattındaki geç oluşumlar, insan ve atalarının etkinliklerini gösteren ilave kanıtları da barındırıyor içinde; örneğin, kırılmamış sert kabuklu şamfıstığı, meşe palamudu, su kestanesi ve beraberinde taştan oyulmuş çekiç ve örsler. İlginç olan başka bir şey de, çöl ortasındaki bu tek sulak bölgeye güneybatıdan gelen Sudan kökenli ağaçlar.

Bir milyon yıl önce, Pleistosen (Buzul çağı) zamanlarında tatlı su bugün olduğundan çok daha fazlayken, Ölü Deniz vadisi canlı, verimli ve yerel hayvanların beslenebileceği zengin besinlerle dolu olmalı. Zaten paleontolojik kayıtlar da 2-3 milyon yıl kadar önce açılan bu yeni koridorun kuş, memeli, omurgasız, bitkiler gibi pek çok canlıyı çektiğini gösteriyor. Doğu Afrika bitki örtüsüyle birlikte buraya ulaşanlar Doğu Afrika savanasının ceylan, dev geyik, suaygırı, gergedan ve yaban domuzu gibi canlıları oldu. Yani, bir zamanlar tektonik hareketlerin bölgedeki kabuk parçasını ayırması ve yana yatırarak dağları oluşturmasıyla yaşam bölgeye ulaştı ve canlandı.

Ne yazık ki bu gün, eski zamanlardaki bolluk kalmadı. Bir zamanlar Araba vadisini dolduran tatlı su gölleri kurudu. Ölü Deniz artık neredeyse "ölü". Su ağırlığının yaklaşık %35'i yalnızca sodyum klorür değil, potasyum, brom ve magnezyum tuzlarından oluşuyor; yani Dünya üzerindeki tüm göllerden daha tuzlu. Her geçen yıl, buharlaşma, su seviyesini daha da düşürüyor ve kalan suyun tuzluluk oranını artırıyor. 1929 yılında hidrologlar kayıt tutmaya başladığından beri, Ölü Deniz'in su seviyesinde 20 m'den fazla düşüş gözlendi. Ölü Deniz bugün, yalnızca yüksek tuz miktarına dayanabilen mikroorganizmalara ev sahipliği yapıyor.

Jeolojik kuvvetler, insanlığın ilk atalarının Afrika'dan dünyanın geri kalan kısmına ilk adımlarını atması için bu koridoru açtı. Bu çıkış büyük bir olasılıkla kaçınılmazdı, ancak göçün zamanlaması ve yönü levha tektonikleriyle belirlendi. Belki de, şimdi gezegeni çarpıcı ve feci şekilde şekillendirmeye hazırlanan bu hareketler, türümüzün temelde gezegenin bizi nasıl şekillendirdiğini fark etmesi için gereklidir.

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Ben-Avraham, Z., Hough, S., Promised Land, Natural History, Ekim 2003



DÜNYANIN SANAL KABUĞU WWW

Geçtiğimiz birkaç yıldan bu yana, İnternet'teki kullanıcı sayısı ve trafiğinin inanılmaz derecede arttığına tanık oluyoruz. Öyle ki, her gün yaklaşık bir milyon yeni Ağ sayfası ekleniyor. Bu sayfalar ve kullanıcıları birbirine bağlayan sanal ağın gelişimi, bilim adamlarının bile çözmekte zorlandıkları bir bilmece haline gelmiş durumda. Daha da şaşırtıcı olan, Ağ'ın gelişimi, doğadaki birçok karmaşık yapının gelişimiyle benzerlik gösteriyor.

İnternet'in en kısa tanımı, "şebekelerin şebekesi" olarak yapılabilir. İnternet, dünyanın en yaygın sistemidir. Buna karşın, ne bir merkezden yönetiliyor, ne de kullanıcıların kimseden izin alması gerekiyor. Bir kullanıcı, bir Dünya Çapında Ağ (World Wide Web, WWW) ya da kısaca "Ağ" sayfasına İnternet üzerinde baktığında, şebeke üzerinde birçok hareket olur. Herhangi bir sayfanın evdeki ya da işyerindeki kullanıcıdan çıkan bir veri paketi, küçük paketlere bölünür. Veri paketleri öncelikle kullanıcının İnternet servis sağlayıcısından (ISP) geçer. Bir Ağ sayfasına ulaşabilmek için, kullanıcının ISP'si, veri paketlerini bir başka ISP'ye gönderir. Veri paketleri, gideceği yere bağlı olarak birkaç ISP'den geçebilir. Ya da bir ISP'ye ulaşmak için, bir Değişim Noktası'ndan (IX), Ulusal Erişim Noktası'ndan, ya da Yerel Erişim Noktası'ndan geçebilir. Veri paketleri bu sırada yerdeki fiber optik kablolardan, yörüngedeki uydulardan, denizaltındaki kablolardan ya da radyo bağlantılarından geçebilir. İnternet Protokolü'yse (IP) tüm bu bağlantıları birbirine bağlar ve bu şekilde verilerin iletilmesi mümkün olur. Kullanıcının İnternet bağlantısındaki sorunlar, genelde kendi ISP'sinden kaynaklanır. Eğer kullanıcının bağlı olduğu ISP çalışmıyorsa, kullanıcı İnternet'e bağlanamaz. Bu, İnternet'in çalışmadığı anlamını taşımaz; sadece küçük bir parçası çalışmaz.

Veri paketleri, bir Ağ sunucusu aracılığıyla gerekli yere ulaştığında, geri dönen veriler benzer bir yoldan geri döner. Yol üzerindeki İnternet sağlayıcılarından biri ya da birkaçı sorunlu olduğunda, Ağ sunucusu yanıt vermiyor ya da yavaş olabilir. Ancak, bağlantının tümüyle kesilmesi için, Ağ sunucusunun çalışmıyor olması gerekir. Bu nedenle bir kullanıcı bağlantılardaki sorunlar nedeniyle bir siteye hiç bağlanamazken ya da yavaş bağlanırken, bir başka kullanıcı normal bir biçimde bağlanabilir. Eğer karşıdaki Ağ sunucusu çalışıyorsa ve aradaki problemler yüzünden bağlantı kesikse, İnternet sağlayıcıları kullanıcıyı bu siteye bağlayacak başka yollar bulmaya çalışır.

İnternet'teki bu yönlendirme, çoğunlukla otomatik olarak, yani kendiliğinden gerçekleşir. İnternet trafiğinin en büyük yükünü, bazı büyük ISP'ler taşır. Bunlar, İnternet'in omurgası kabul edilir ve geniş coğrafi bölgeler bu şekilde birbirine bağlanır. Bu tür ISP'lerdeki sorunlar ya da onları birbirine bağlayan hatlardaki kopmalar, çok sayıda İnternet kullanıcısını etkiler. Ancak, İnternet'teki en büyük sorunlar bile genellikle birkaç saat içinde giderilebilir.

İnternet üzerinde bağlantılar kurulurken, uç noktaları alan adı sunucularına bağlıdır. Alan adları, bir alan adı sunucusu tarafından İnternet Protokolü (IP) Adresi olarak adlandırılan sayısal değerlere dönüştürülür. Bu sayısal adresler sayesinde, veriler İnternet'i oluşturan fiziksel ağ üzerinde taşınır. Örneğin, İnternet tarayıcınızın adres bölümüne www.biltek.tubitak.gov.tr yazdığınızda, bu alan adı, alan adı sunucusu tarafından 193.140.80.105 olarak değiştirilir.

İnternet =/ WWW

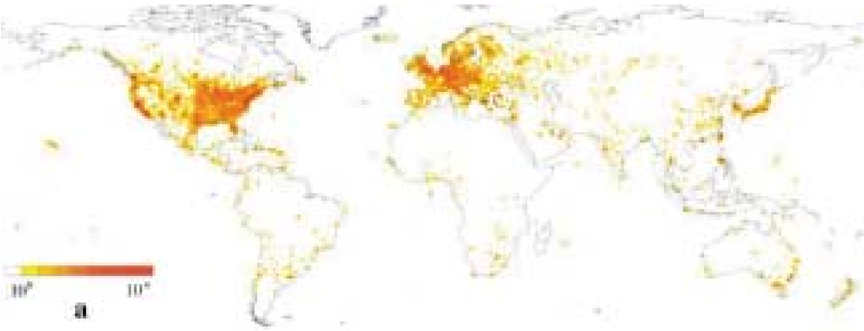
İnternet'in sahip olduğu en önemli özelliklerden biri, tek merkezli olmayışı. Bu sayede bir bağlantıda sorun yaşandığında, bu sorun çok az kullanıcıyı etkiliyor. İnternet'in bu kadar hızlı ve güvenilir bir biçimde genişlemesindeki en önemli etken, onun büyük oranda bağımsız ve sürekli gelişen bir yapıda olması.

İnternet bağlantıları, fiziksel bir yapıya sahip. Yönlendiriciler, verilerin bir bilgisayardan başka bir bilgisayara aktarılmasını sağlarken, gruplar oluşturan bilgisayarlar ve yönlendiriciler bulunuyor. Düğüm noktalarını birbirine bağlayan bağlantılar, optik kablolar ya da telefon hatları gibi fiziksel bağlantılar. Bağlantıların fiziksel yapısına karşın, bu şebeke, Ağ'dan farklı çalışıyor. İnternet, fiziksel bir yapıda olmasına karşın, onun birbirine bağladığı bilgisayarlar arasında gidip gelen veriler, Ağ'ı oluşturuyor. Çok uzaktaki herhangi bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak, yan odadaki bir bilgisayardaki bir sayfaya ağ bağlantısı koymak kadar kolaydır.

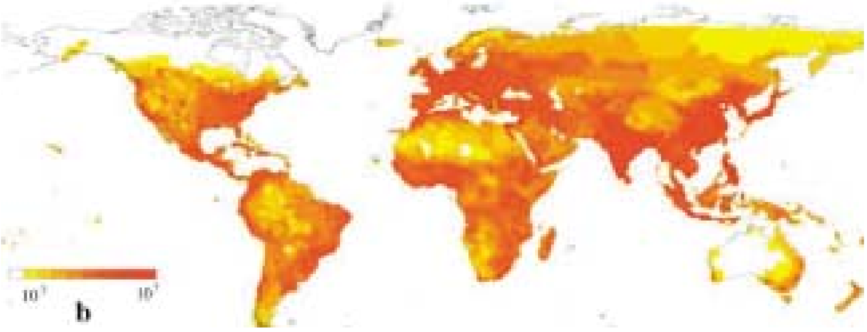
Özellikle 1995 yılından bu yana tüm Dünya'ya yayılan Ağ, kendi kendine ge-

lişen bir canlı gibi davranıyor. Tümüyle insan tasarımı olmasına karşın, gelişimini sürdüren şebeke, daha çok bir hücre ya da bir ekolojik sisteme benziyor. Her biri değişik işleve sahip olan bileşenler, bu inanılmaz hızdaki değişime katkıda bulunuyor. Ağ'ın bu yapısını anlamak için, bilgisayarlardan ve bağlantılardan anlamak yetmiyor. Bunun için, büyük ve karmaşık ağ sistemlerini başlı başına incelemek gerekiyor.

Şebeke ve grafikler, uzun zamandır matematiğin ilgi alanlarından birini oluşturuyor. Yakın zamana kadar, büyük ve karmaşık sistemlerin yapısı hakkında yeterli bilgi yoktu ve noktaları birleştiren ağ yapısının rasgele bir biçimde oluştuğu varsayılıyordu. 1960'da iki Macar matematikçi, Paul Erdös ve Alfred Renyi, bu rasgele grafik modelini ayrıntılı biçimde ele aldılar. Buna göre, her bir bağlantı noktasının bir başkasına bağlanması, bir olasılıkla ifade ediliyordu. Erdos ve Renyi'nin rasgele bağlantılardan oluştuğunu düşündükleri şebeke sistemleri, "grafik kuramı" olarak adlandırıldı ve matematikçilerin araştırmalarını rasgele şebekeler üzerine yoğunlaştırmalarına önayak oldu.



İnternet'in dünya çapında yayılımını gösteren harita. Üstteki harita, yönlendiricilerin dağılımını gösteriyor. Alttaki harita, Dünya'daki nüfus dağılımını gösteriyor.



40 yıldan uzun bir süredir, beyindeki sinir hücreleri, hücrelerin içindeki moleküllerin oluşturduğu bağlar ve toplumlarda kişilerin birbiriyle ilişkileri ve toplumların birbirleriyle bağlantıları, hep rasgele şebekeler olarak kabul ediliyordu. İnternet, elektrik güç şebekeleri ve taşıma şebekelerinin de bunlar gibi benzer yapıda olduğu düşünüldü. Ancak, yapılan yeni araştırmalar, durumun böyle olmadığını gösterdi. Üstelik, bu durum, hücreyi oluşturan moleküllerin yapısından, Ağ'a kadar benzer özellikler taşıyor.

İnternet ve Ağ, çok hızlı gelişmesi ve yapısal olarak da doğadaki öteki şebeke sistemlerini çağrıştırması nedeniyle, bilim adamları için oldukça çekici bir araştırma konusu oldu. Ağ şebekesindeki bağlantılar gerçekten rasgele olabilir miydi? Bu, o zamanlar kabul edilen bir yaklaşım olsa da, daha sonraları bilim adamları bu varsayıma kuşkuyla bakmaya başladılar. Her bir bilgisayar bir başkasına rasgele bağlanıyor olsaydı, kesintisiz ve hızlı bir bağlantı gerçekleştirmek olası mıydı? Elbette, bu açıdan yaklaşınca, bu soruların yanıtı açık bir biçimde "Hayır" oluyor. Sistem her ne kadar karmaşık görünse de üzerine kurulu olduğu rasgele olmayan, sağlam bir yapısı olmalı. Ancak, bunu çözmek isteyen bilim adamlarının işi de oldukça zor oldu. Çünkü, milyonlarca bağlantıdan oluşan karmaşanın içinde bu yapıyı bulmak kolay değildi.

19 Sıçrayışta Dünyanın Öteki Ucuna

1967'de, ABD'deki Harvard Üniversitesi'nde sosyolog olan Stanley Milgram, ilginç bir varsayımla dünyayı şaşırttı. Milgram, çalışmaları sonucunda, yeryüzündeki herhangi bir kişinin bir başkasına altı dereceden uzak olduğunu hesapladı. Bunu, yazdığı çok sayıda adressiz mektubun ortalama kaç kez el değiştirerek sahibini bulduğunu hesaplayarak buldu. Bu araştırma, her ne kadar altı milyar kişiye ev sahipliği yapıyor olsa da Dünya'nın çok "küçük" olduğunu gösterdi. Milgram'ın deneyinin sonuçlarını yanlış aktardığını savunanlar olsa da, yapılan başka deneyler de benzer sonuçlar veriyor. Ayrıca, sosyologlar, düğüm noktalarının (bu deneyde insanların) sosyal şebekede küçük kümeler halinde gruplaştıklarını, her kişinin ailesini, arkadaşlarını ya da başka tanıdıklarını içeren ve birbiriyle kesişen kümeler oluşturduğunun altını çiziyorlar. Sosyal sistemin araştırılmasıyla ortaya çıkan bu sonuç, doğada başka yerlerde de karşımıza çıkıyor. Peki, bu yaklaşım İnternet'in yapısını çözmede de işe yarayabilir mi?

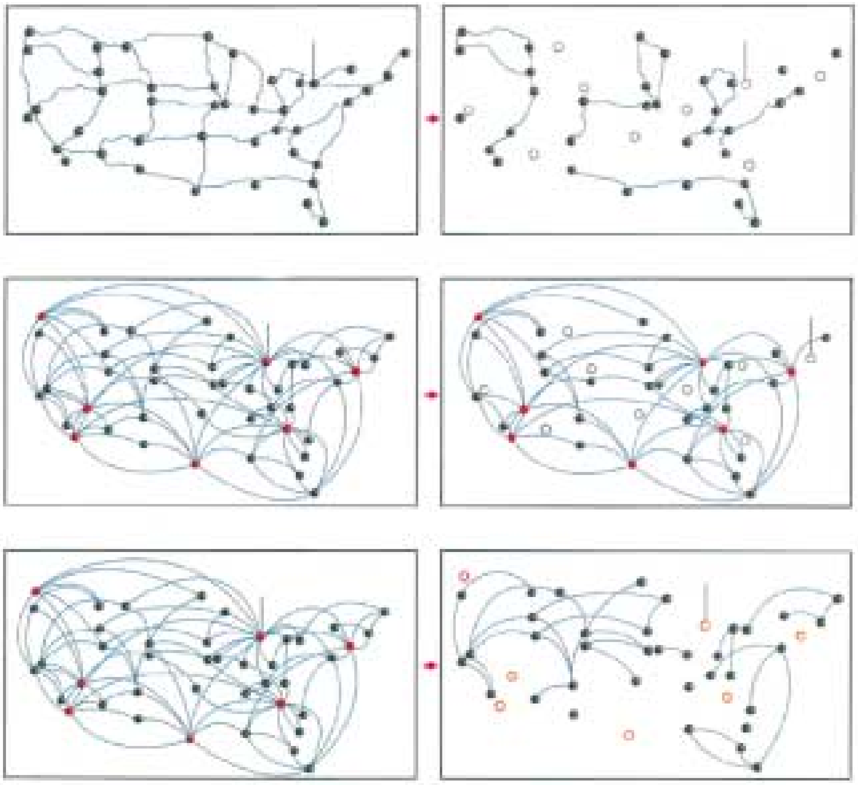
Bunu hemen yanıtlayabilmek için, Ağ'ın tam bir haritası gerekiyor. Ne var ki, en kapsamlı arama motorları bile, ancak %16'lık bölümünü kapsıyor. Burada, istatistik önem kazanıyor. Sınırlı bir örnek üzerinde yapılan çalışma, böylece tüm Ağ'a uygulanabiliyor. Notre Dame Üniversitesi'nde çalışmanın sonuçlarından biri de iki Ağ sayfası arasındaki en kısa yolun kaç atlama gerektirdiğini ortaya koymasıydı. Çalışmanın sonucu atlamaların sayısının 19 olduğunu gösterdi.

Bunun yanında IBM, Compaq ve AltaVista'nın 200 milyon sayfa üzerinde yaptığı deneyde, iki sayfa arasındaki en kısa yolun 16 atlama içerdiği bulundu. Buna göre, iki yönlendirici arasındaki uzaklık ise dokuz atlama kadar. Bir başka deyişle bir veri paketi 10 sıçrayışta bir yönlendiriciden ötekine ulaşıyor. Bu çalışmalar, Dünya'nın elektronik kabuğu İnternet'in ve onun içinde yaşamını sürdüren Dünya Çapında Ağ'ın yüksek derecede kümeleştiğini gösteriyor.

Karmaşık Şebekeler

Ağ'ın yapısını ortaya çıkarmak için, ABD'deki NEC Araştırma Enstitüsü'nden Steve Lawrence ve Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden Lee Giles, 1999 yılında bir çalışma başlattılar. O sırada, İnternet yaklaşık bir milyar doküman içeriyordu. Günümüzde bu sayının 3 milyar civarında olduğu tahmin ediliyor. Her bir doküman, karmaşık şebekenin uç noktalarını oluşturuyor ve bu dokümanlar birlerine URL Uniform Resource Locator (Birörnek Kaynak Bulucu) adı verilen yer belirleyicilerle bağlanıyor.

Ağın yapısını keşfetmeye çalışan araştırmacılar, sayfaların birbiriyle nasıl bağlantı kurduğunu gösteren bir haritaya gereksinim duyuyorlar. Bu bilginin benzeri, aslında Google ve AltaVista gibi arama motorlarıyla sürekli olarak toplanıyor. Ancak, arama hizmeti veren şirketler, genellikle kendi yöntemlerini keşfettiklerinden ve bu bilgiyi paylaş-



İki farklı Ağ modelinde, bazı bağlantı noktalarının çalışmaması durumunda ortaya çıkabilecek sorunlar. "Rasgele Şebeke" modelinde, bağlantı noktalarından birkaçının çalışmaması durumunda, şebeke parçalanırken, Ölçeksiz Ağ modelinde böyle bir sorunla karşılaşılmıyor. Ölçeksiz Ağ modelinde, ancak çok bağlantının bulunduğu büyük sitelerin devre dışı kalması durumunda ağ parçalı hale gelebiliyor.

makta isteksiz olduklarından, araştırmalarda bu bilgiden pek yararlanılamıyor. Ayrıca, araştırmacıları kendi modellerini oluşturmada kendi yöntemlerini daha kullanışlı buluyorlar. Ancak arama motorları da kendi araştırmalarını yaparak sonuçlarını paylaşıyorlar.

ABD'deki Notre Dame Üniversitesi'nden bir grup bilim adamı, bir sayfadan başlayan, tüm dış bağlantıları toplayan ve toplanan tüm bağlantıları izleyip ulaşılan tüm bağlantıları da toplayan bir tür "Ağ Sürüngeni" programı yazdılar. Bu program, bir Ağ sayfasından ötekine geçerek tüm bağlantıları topladı. Böylece, Ağ'ın sadece %0,05'ini kapsayan, kendilerine ait bir harita oluşturdular. Araştırmacılar, elde edecekleri sonucun rasgele bağlantılardan oluşan şebeke kuramını destekleyeceğini düşünürken, beklenmedik bir sonuç çıktı. Ağ'ı bir arada tutan şebekenin çok bağlanılan siteler olduğu anlaşıldı.

Rasgele bağlantılardan oluşan modeli, bildiğimiz karayolları şebekesine benzetebiliriz. Kentleri uç noktaları olarak düşünürsek, onları birbirine bağlayan yolları bağlantılar olarak kabul edilebiliriz. Birçok kent, yolların kesişme noktasında yer alır. Bu durumda, bir Ağ sayfasından ötekine bağlanırken, başka kavşak noktalarından geçmek gerekir. Bu modelde, web sayfalarından bir bölümü çalışmazsa, Ağ bir çok parçaya bölünür ve bu parçalar arasında herhangi bir bağlantı kurulamazdı. Bu model geçerli olsaydı, herhangi bir kullanıcı, Ağ'ın yaklaşık %95'ine ulaşamazdı.

Eğer bir havayolu şirketinin tanıtım dergilerindeki haritalara baktıysanız, uçuş seferleri haritada kentler arasına çizilen çizgilerle gösterildiğini görmüşsünüzdür. Örneğin, İstanbul gibi büyük bir kentten, Dünya'nın birçok büyük kentine sefer vardır. Bunun tersi de geçerlidir. Bu, büyük bir İnternet sitesinden, başka büyük sitelere çok sayıda doğrudan bağlantı olmasına benzer. Küçük kentlereyse, genellikle yakındaki büyük kentler üzerinden aktarma yapılır. Küçük kentlerdeki havaalanları gibi, küçük İnternet sitelerinde de genellikle az sayıda bağlantı bulunur; ancak bunlar genellikle yakınlarındaki büyük kentlerle bağlantılıdır. Küçük hava alanları kapatılırsa, öteki kentlerin birbiriyle bağlantısı kesilmez. Yine, az sayıda büyük kentin hava alanı kapatılırsa, birkaç küçük kent hariç çoğu kent arasındaki bağlantı yine kesilmemiş olur. Yolunuz uzasa da bir büyük kentten ötekine hava yoluyla bir şekilde gidebilirsiniz. Büyük kentlerdeki hava alanlarından çoğunu kapatırsanız, kentlerin küçük bir bölümünün birbiriyle bağlantısı kesilecektir. Ancak, Ağ üzerindeki çok ziyaret edilen sayfalar tamamen kapatılırsa, bazı sayfaların ötekilerle bağlantıları kesilir ve Ağ işlevini kısmen sürdürmekle birlikte birkaç parçaya ayrılabilir.

Fiziksel bir şebeke olan İnternet ve sanal bir şebeke olan Ağ'ın nasıl olup da benzer yapıda şebekeler oluşturduğu ayrı bir tartışma konusu. Ağ, yeni sayfaların eklenmesiyle sürekli olarak genişliyor. Bununla birlikte, İnternet de yeni yönlendiriciler ve bağlantı hatlarının eklenmesiyle büyüyor. Ayrıca, rasgele grafik modelleri bağlantıların rasgele dağılmış olduğunu söylese de, gerçekte şebekede ayrıcalıklı bir durum var. Bazı bağlantıların ziyaret edilme olasılığı, ötekilere göre daha fazladır. Örneğin, kendi Web sayfamıza koyacağımız bağlantıların Web'deki popüler dokümanlardan olma olasılığı daha fazladır.

İnternet'in yaratıcıları, büyük olasılıkla, onun bu kadar gelişebileceğini öngörmemişlerdi. İnternet ve onunla birlikte gelişen Ağ, bir organizma gibi, çok karmaşık bir yapıya ulaştı. Dünya'nın birçok yerinde çeşitli bilim adamları, kendi kendine gelişen bu yapıyıçalışıyorlar. Bunda ne kadar başarılı oldukları tartışılır. Ancak, Ağ'ın bu karmaşık yollarında aradığımız bilgiye bizi götüren arama motorlarının da bu yapıyı bilerek ilerlemesi gerekiyor. Ağ'ın küçük bir bölümünü kapsasalar da Google gibi arama motorları bu yolları başarıyla kat ediyorlar.

Ağ sistemleri, ister doğadaki canlılar gibi karmaşık sistemler olsun ya da İnternet gibi insanın yarattığı şebekeler, bilgi işlemcilerin ilgi alanından çok, fizikçilerin, hücre biyologlarının ve bu tür karmaşık yapıları inceleyen matematikçilerin ilgi alanına giriyor. Aslında İnternet, ağ yapıları üzerinde çalışan tüm araştırmacılar için mükemmel bir örnek oluşturuyor. İnsanoğlunun doğadaki karmaşık yapıları çözebilmesi için, öncelikle kendi yarattığı karmaşık sistemleri çözmesi gerekiyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Barabasi A.L., The Physics Of Web, Physics World, Temmuz 2001

Barabasi A.L., Bonebeau E., Scale-Free Networks, Scientific American, Mayıs 2003

Kleinberg J., Lawrence S., The Structure of Web, Science, 30 Kasım 2001

Matlis, J., Scale-Free Networks, ComputerWorld, 4 Kasım 2002

http://www.mids.org/works.html

http://www9.org/w9cdrom/160/160.html

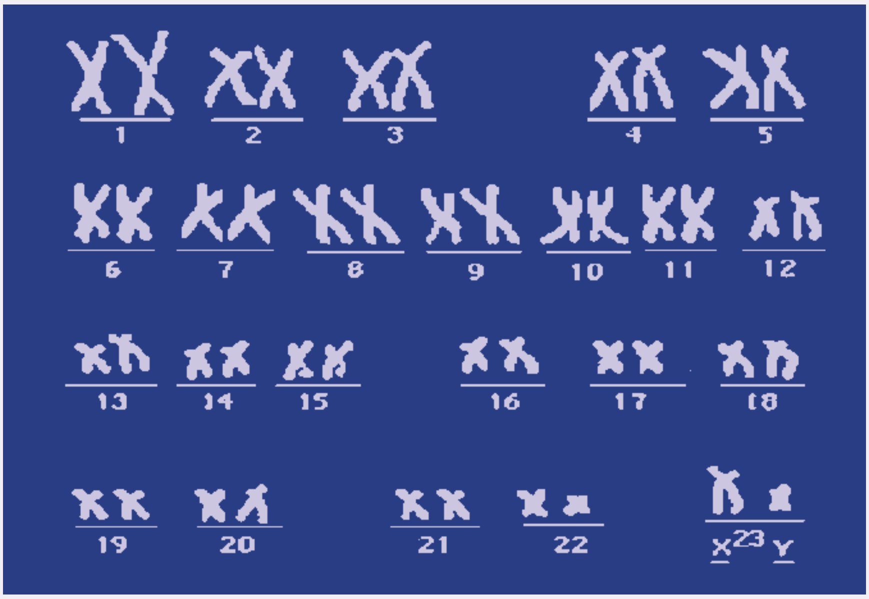
http://www.fractalgenomics.com/technology/

Y KROMOZOMUNUN GİZEMLİ GEÇMİŞİ

İnsanda dişiliği belirleyen X kromozomu, dış görünüş olarak otozomal (insanın üremeyle ilgili olmayan özelliklerini belirleyen) kromozomlara benzer, fakat erkekliği belirleyen Y kromozomu, otozomal kromozomlardan tamamen farklı bir yapı gösterir. X ve Y kromozomları yapısal olarak tuhaf bir ikili oluşturuyorlar. Hücrelerimizde bulunan diğer 22 çift otozomal kromozomsa, şekil olarak birbirleriyle iyi uyum sağlamış çiftlerden (homolog) oluşuyorlar. Her homolog kromozomdan biri anneden, diğeri babadan geliyor. Fakat ikisi de, normal koşullarda aynı boyutlarda ve aynı genleri taşıyorlar. Ancak Y kromozomu X'den çok daha küçük ve X'in taşıdığı varsayılan 2000 ile 3000 genden çok daha az sayıda gen taşıyor. Y'nin taşıdığı genlerin sayısı, birkaç düzineden fazla değil. Y üzerinde bulunan genlerin belli bir kısmının, X üzerinde homologları (benzerleri ya da akrabaları) yok. Ayrıca, Y kromozomunu oluşturan DNA'nın çok yüksek oranda kullanılmayan DNA'dan oluşması, Y kromozomunu daha da gizemli hale getiriyor. Biyologlar, son zamanlara kadar Y kromozomunun nasıl bu hale geldiğini açıklamakta güçlük çektiler. Bu konuda çok çeşitli kuramlar bulunmakla beraber bunları test edecek yöntemlerin sayısı az. İnsan genom projesi ve bununla ilişkili çabalar sayesinde, bugün artık bu durum değişti. Yaşayan hayvanların ve fosillerin iskeletlerini inceleyerek bir türün evrimini izleyen paleontologları taklit eden moleküler biyologlar, DNA dizilerini inceleyerek genlerin ve kromozomların evrimini izlemeyi öğrendiler. Yeni bulgular, cinsiyet kromozomları tarihinin oldukça dinamik olduğunu göstermekte. Bunun kanıtı olarak, Y kromozomu üzerinde meydana gelen büyük ölçekli yıkımlara ve X kromozomu üzerinde, bu yıkımları telafi edecek değişimlere işaret ediliyor. Bu karşılıklı değişimler kuşkusuz bugün de devam etmekte. Y kromozomu uzun süre, erkekleşme programını başlatmanın ötesinde, çok az şeyi yapabilen bir kromozom olarak düşünüldü.

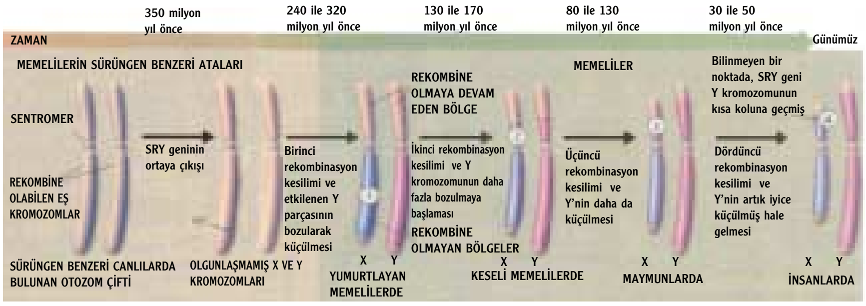


Y kromozomu



Fakat daha sonraları bu kromozomun, pek çok biyologun düşündüğünden daha fazla şeyi yaptığı ortaya çıktı. Y kromozomu 300 milyon yıllık bir süreçte, erkekliği devam ettirmek açısından önemli olan çok az sayıda geni korumayı başarırken; dölleyebilme yeteneği için gerek duyulan başka genleri de kazanmış. Görünüşünden yola çıkarak, pek dikkate değer bulunmayan bu kromozomun, üstün bir güce sahip olduğu ortaya çıkınca, zaten merak konusu olan insan cinsiyet kromozomları konusunda çalışma yapmak, bilimadamları için iyice cazip hale geldi. Zamanla, erkekte kısırlığın açıklanma ve geriye döndürülmesi çabaları da Y kromozomu üzerine çalışma yapılmasını teşvik etti. Üretkenlik gücünü etkileyen Y genlerinin bulunması, bu genleri eksik olan veya bu genlerin kusurlu versiyonlarını taşıyan erkekler için yeni tedavilerin uygulanabilmesini sağladı.

20. yüzyıl öncesinde, biyologlar modern sürüngenlerde olduğu gibi, insan ve diğer memelilerde de cinsiyetin çevre tarafından belirlendiğini düşünüyorlardı. (Sürüngenlerde erkek veya dişiliğin oluşumunda, gelişimin erken bir dönemindeki embriyonal ısının baskın bir etken olduğu düşünülüyor.) 1900'lü yılların başlarında araştırıcılar, belirli türlerde cinsiyetin kromozomlar tarafından belirlendiğinin farkına vardılar. Yaklaşık 20 yıl sonra, memelilerde de, cinsiyetin embriyonik gelişim sırasında kromozomlar tarafından belirlendiği gösterildi. Daha sonraki yıllardaysa, Y kromozomunun, erkekliği belirleyici özelliğe sahip olduğu ortaya çıkarıl-



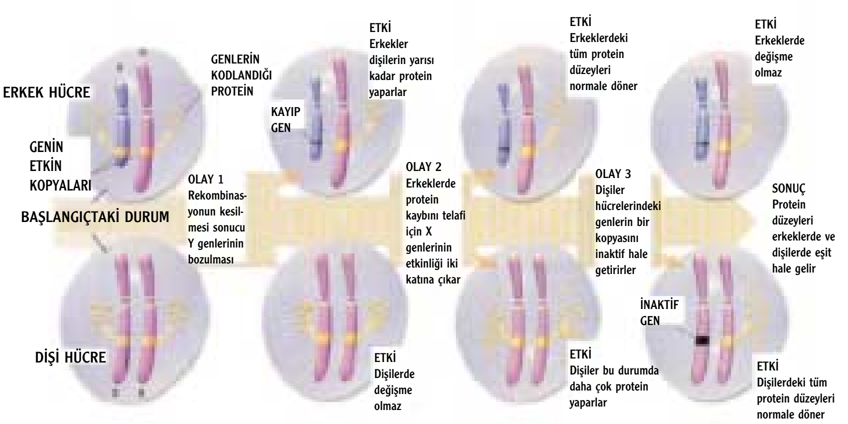
Y kromozomunun bozunması 300 milyon yıl önce başladı ve dört ayrı basamak kapsamında gerçekleşti. Bozulma sürüngen benzeri bir memeli atasının bir otozomal kromozomunda, yeni bir SRY geninin ortaya çıkmasıyla başladı. Her basamak Y kromozomuna ait bir parçanın, X ile rekombine olma yeteneğini kaybetmesiyle karakterize. Rekombinasyon kesildiğinde, etkilenen bölgedeki genler çalışmayı durdururlar ve bozulmaya başlarlar. Şekilde gösterilen dizi oldukça basitleştirilmiştir.

dı. Yine bu yıllarda X ve Y'nin, geçmişteki tek bir atadan köken alan ve birbirleriyle uyumlu olan bir çift otozomdan evrimleştikleri ileri sürüldü. Memelilerin ortaya çıktığı sıralarda (sonradan Y kromozomu olarak adlandıracağımız) bir otozomun küçük bir parçasında meydana gelen rastlantısal bir mutasyonun, bu otozomu taşıyan embriyonun erkeklik karakteri kazanmasına neden olduğu düşünülüyor. Böylece, iki X kromozomu taşıyan embriyolar, dişi olma özelliği kazandılar.

Genetikçiler 1990 yılında erkeklik karakterini belirleyen Y kromozomu üzerindeki bölgeyi belirlediler ve bu bölgeye SRY (Sex Determining Region / Cinsiyeti Belirleyen Bölge) ismi verildi. SRY tarafından kodlanan proteinler, çeşitli kromozomlar üzerindeki genleri etkinleştirerek testislerin oluşmasını başlatırlar. Bundan sonra testislerde üretilen testosteron (erkeklikle ilgili karakterlerin ortaya çıkmasını sağlayan hormon) ve diğer maddeler, erkekliğin şekillenmesi için devreye girerler. Bilim adamları X ve Y kromozom uçlarının ikili yapı oluşturacak şekilde kaldığını ve rekombinasyon (kromozomların eşler teşkil edecek şekilde yeniden bir araya gelmeleri) kapsamında birbirleriyle iletişime geçebildiklerini gördükten sonra, insan cinsiyet kromozomlarının, yaşama birbirleriyle uyumlu bir çift halinde başladıkları sonucuna vardılar. Mayoz sırasında birbirleriyle eşleşen kromozomlar yan yana dizilirler ve parça değişimi olur. Bundan sonra her otozomun birer kopyası ve bir cinsiyet kromozomu, düzenli bir şekilde üreme hücrelerine dağılırlar. Y kromozomu, X kromozomuyla çok az bir benzerlik gösterse de, bu iki kromozomun uç kısımları (erkeklerde) mayoz sırasında, yan yana gelir ve sanki tam eş yapılarmış gibi parça değişimi yaparlar. (Bu yan yana geliş, kromozomların spermlere uygun dağılımları açısından oldukça önemli.) X ve Y kromozomlarının geçmişte benzer olduklarıyla ilgili diğer bir kanıt da, Y kromozomunun X ile rekombine olmayan bölgesine saçılmış pek çok genin, X kromozomu üzerindeki eşlerinin hâlâ bulunuyor olması durumu. Bu rekombine olmayan ve Y kromozomunun % 95'ini oluşturan bölgenin varlığı, kromozomun nasıl kendi orijinal yapısının bir gölgesi haline geldiğini göstermesi açısından oldukça önemli. Rekombinasyonun, hem doğada hem de laboratuvarda kromozom bütünlüğünün korunmasına yardımcı olduğu ve rekombinasyonun olmaması durumunun da, rekombine olmayan bölgelerdeki genlerin yıkıcı mutasyonlara maruz kalmasına, bozulmasına ve sonradan ortadan kaybolmasına neden olduğu düşünülüyor. Bu nedenle, birşeyin X ve Y kromozomlarının büyük parçaları arasında DNA değişiminin kesilmesine neden olduğu ve bundan sonra Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesindeki genlerin yıkılmış olduğu, akla uygun görünüyor. Ancak, Y kromozomu ortaya çıktıktan sonra, rekombinasyonun nasıl ve ne zaman durduğu, yıllarca belirsiz kaldı.

Son altı yılda yapılan çalışmalarla, Y kromozomunun zamanla nasıl şekillendiği açıklığa kavuşmuş bulunuyor. 1999 yılında yapılan bir çalışmayla, Y kromozomunun X kromozomuyla DNA değiştokuşu yapma yeteneğini kaybettiği ortaya çıktı. Çalışmayı yürüten araştırmacılar, bu iki kromozom arasında DNA alışverişinin azalmasının, zamanla dereceli bir şekilde meydana geldiğini; önce SRY geni çevresindeki bir DNA bölümünün bu yeteneğini kaybettiğini, daha sonra bu durumun farklı DNA bloklarına yayıldığını ve zamanla kromozomun çok büyük bir kısmının bu yeteneğini kaybettiğini ileri sürdüler. X ve Y kromozomlarının rekombine olma özelliklerini kaybetmelerine karşın, yalnızca Y kromozomunun bozularak gerilediği, X kromozomununsa bozulmadan yoluna devam ettiği anlaşılıyor. Çünkü, dişi bireylerde mayoz sırasında X kromozomunun iki kopyası bir araya gelerek rekombine oluyor ve böylece kromozomun bütünlüğü korunabiliyor. Burada sorulması gereken soru şu: X ve Y kromozomları arasındaki rekombinasyonun kesilmesinin nedeni ne? Bugünkü memelilerin ilk atalarının bazılarında bulunan ilkel X ve Y kromozomları, mayoz sırasında aralarında parça değişimi yapmaya çalışırlarken, Y kromozomu üzerindeki bir DNA parçasının olasılıkla inversiyona (bir DNA parçasının, koptuğu kromozoma ters dönerek yapışması) uğradığı, bu nedenle eskiden birbirleriyle eşleşebilen X ve Y kromozom bölgelerinin bundan sonraki etkileşimlerinin baskılandığı düşünülüyor. X ve Y kromozomlarının her ikisinin de rekombine olmayan bölgelerinde bulunan 19 genin nükleotid dizileri incelendiğinde, rekombinasyonun birbirinden ayrı olaylar kapsamında kesilmiş olduğu görülmüş. (Y kromozomunun üzerinde bulunan kopyalardan bazıları, şu anda işlevsel değil.) Eğer genlerin çiftleşebilen kopyaları, çiftleşmekten alıkonulurlarsa; zamanla, bu gen dizileri artan bir şekilde farklılaşacaklardır. Farklılıkların, az sayıda olması, rekombinasyonun oldukça yakın bir zamanda durduğu anlamını taşırken; çok sayıda olması da, rekombinasyonun uzun süre önce kesildiğini göstermekte.

X-Y kromozom çiftlerinin çoğu, dört farklı aşamadan birine dahil. Her aşamanın kapsamına giren X-Y kromozom çiftleri, hemen hemen aynı oranda farklılaşmış ve aralarındaki rekombinasyon hemen hemen aynı zamanda durmuş oluyor. Aşağı yukarı SRY geninin ortaya çıktığı dönemde, X üzerindeki eşlerinden farklılaşmaya başlayan Y genleri, en çok farklılaşmış gen grubunu oluşturmuşlar. İlerleyen zamanla, X ve Y kromozomları üzerinde bulunan diğer gen kopyalarının farklılaşmasında bir azalma gözlenmiş. Biyologlar, türler arasında DNA dizilerini karşılaştırarak, daha önceleri birbirle-



X kromozomunun inaktivasyonuyla ilgili gelişim süreci

riyle eşleşen genlerin kendi yollarına ne zaman sapmaya başladıklarını kaba bir şekilde hesaplayabilirler. Bu yöntemle, memelilerin dallanmasından önce yaşayan sürüngenlerde bulunan X ve Y kromozomlarının, otozomal öncülerinin orijinal hallerine benzer olarak ya da orijinal hallerinde bulundukları ortaya çıkarıldı. Ancak, Yumurtlayan Memeliler takımından platypus (gagalımemeli) ve echidna (gagalıkirpi) hem SRY genini, hem de bitişiğinde bulunan ve rekombine olmayan bir bölgeyi taşırlar. Bu farklılıklar, SRY geninin ortaya çıktığı zamanın (hemen hemen rekombinasyonun durduğu zaman) memeli hayvanların ortaya çıkmaya başladığı döneme yakın bir dönem olduğunu gösteriyor. Bu da bizi, yaklaşık olarak 300 milyon yıllık bir geçmişe götürüyor.

Moleküler saat analizi yaparak, zamanlama hakkında daha fazla bilgi edinebiliriz. Biyologlar, DNA dizilerinin değişmesi için gerekli olan zamanı yaklaşık olarak tahmin edebilirler. Buna göre, rekombinasyonu durduran ilk inversiyonun 240 ile 320 milyon yıl arasında değişebilen bir zaman diliminde meydana gelmiş olabileceği sonucunu çıkarabiliyoruz. Bir sonraki inversiyonunsa, 130 ile 170 milyon yıl önce meydana geldiği ve bu zaman diliminin de Marsupiallerin (keseli memelilerin) dallanmasına yakın bir zamana rastladığı tahmin ediliyor. Üçüncüncü değişimin 80 ile 130 milyon yıl önce meydana geldiği, bu zamanın da plesentalı memelilerin farklılaşmasından önceki döneme rastladığı görülüyor. Y kromozomunda oluşan son inversiyonun gerçekleştiği 30 ile 50 milyon yıl öncesiyse, hominidlerin dallanmasından önceki döneme rastlıyor. Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesinde bulunan bazı genler, X'teki eşleri tarafından kodlanan proteinlerden oldukça az farklılaşmış proteinleri kodlarlar. Bu da söz konusu genlerin, inversiyona en erken uğramış bölgelerde bulunsalar bile, X-Y kromozom çiftleri arasındaki tüm süreci atladıkları anlamına geliyor. Bunların korunmuş olması, olasılıkla basit bir evrimsel ilkeyle açıklanabilir. Eğer sözkonusu gen, yaşamın devamı için gerekliyse, bunun korunması eğilimi olacaktır. Aslında en az değişime uğrayan Y genleri, evin korumalığını ya da kahyalığını yapan genler. Bunlar, vücuttaki hemen tüm hücrelerin bütünlüğü için çok önemli.

Mantık gereği olmasının yanında, yapılan çok sayıda araştırma da, X ve Y kromozomları arasında rekombinasyonun meydana gelmemesi sonucu pek çok Y geninin bozulma sürecine girmesini, üçüncü bir işlemin takip etmiş olduğunu gösteriyor. Bu da, Y kromozomunda meydana gelen bozulmanın telafi edilmesi işlemi. Aynı hücredeki genlerin tümü etkin durumda değiller. Ancak, herhangi bir hücre, bir proteine ihtiyaç duyduğunda, bu proteini anneden gelen veya babadan gelen gen kopyaları üzerinde üretir. Her kopyadan üretilecek protein miktarı, optimal gelişmeye ve organizmanın günlük çalışma durumuna bağlı olarak, iyi bir şekilde ayarlanır. Bundan dolayı Y kromozomu üzerindeki genler kaybolmaya başlarken, eğer söz konusu olan tür, kaybolan genlerini düzenlemek için herhangi bir yola sapmazsa, o türün erkeklerinde kaybolan genlerle ilişkili proteinlerin üretimi, yıkıcı bir şekilde yarıya inmiş olacaktır.

Meyve sineği gibi pek çok hayvanın erkek bireyleri, bu dengesizliği gidermek için kayıp Y genlerinin X versiyonlarının etkinliğini iki katına çıkarırlar. Diğer hayvanlarsa daha karmaşık bir yol izlerler. Bu hayvanlarda, ilk aşamada hem erkek ve hem de dişi bireylerde X genlerinin etkinliği artar. Bu artış, erkek bireylerde Y genlerinin bozulmasıyla oluşan boşluğu doldurarak protein miktarının aynı düzeyde kalmasını sağlarken, dişi bireylerde aşırı protein üretimine neden olur. Nematod kurtçukları gibi bazı hayvanların dişilerinde daha sonra X genlerinin etkinliği yarıya iner. Memeliler de dahil olmak üzere diğer hayvanların dişi bireyleri, erken embriyo döneminde iki X kromozomlarından birinin üzerindeki genlerinin çoğunu kapatırlar ve bizim "X inaktivasyonu" olarak tanımladığımız bir sürece girerler. Komşu hücrelerde X kromozomunun farklı kopyalarının (anneden ya da babadan gelen) inaktivasyonu görülebilir. Fakat herhangi bir hücreden oluşan tüm oğul hücrelerde, aynı X kromozomunun kopyasının inaktif olduğu görülecektir. Yani, inaktivasyon kalıtsaldır.

Uzun bir süre, X inaktivasyonunun, Y genlerinin bozulmasına bir cevap olduğu düşünülmüşse de, bu görüşü destekleyen kanıtlar az. Eğer Y genlerinin bozulması X'in etkinliğini kaybetmesi sonucunu doğuruyorsa, Y'nin rekombine olmayan bölgesinde işlevsel eşlere sahip X genlerinin, dişi bireylerde çalışmaya devam etmeleri beklenir ki, bu şekilde dişilerdeki protein düzeyleri erkeklerdeki protein düzeyleriyle eşit kalsın.

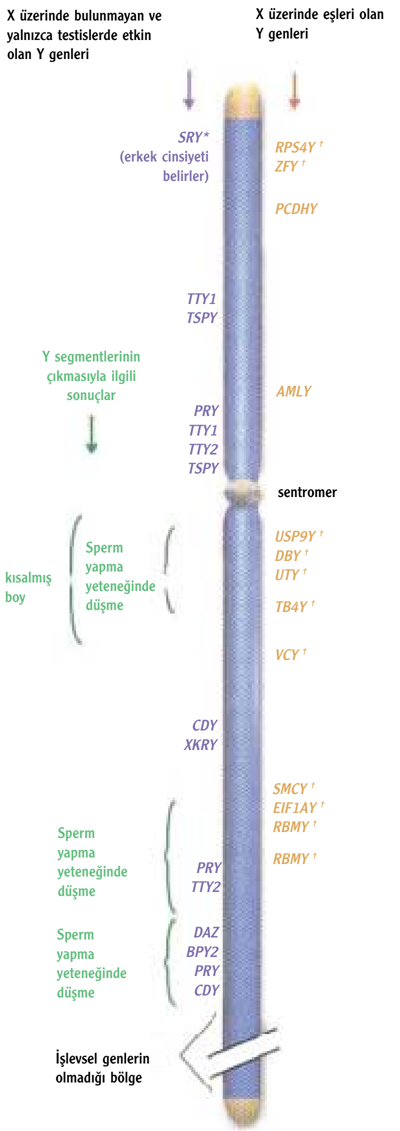
İki düzine memeli türündeki X-Y kromozom çiftlerinin etkinlik düzeylerinin incelendiği çalışmalarda, etkin Y genlerinin X'teki kopyalarının, inaktivasyon sürecine girdiği bulgusuna ulaşılmış. Ayrıca, bu çalışmalar X kromozomu inaktivasyonun, bir defada meydana gelmediğini; aşamalı olarak gerçekleştiğini de ortaya koymuş durumda.

Y kromozomunun rekombine olmayan bölgesi, X'te de eşleri bulunan değerli birçok geni barındırmakla kalmayıp; aynı zamanda erkeklerde dölleme yeteneğini teşvik eden bir düzine gen daha barındırıyor. Bu genler, yalnızca testislerde yapılan proteinleri kodluyorlar ve olasılıkla sperm üretiminde de yer alıyorlar. Bu genlerden bazıları, otozomal kromozomlardan Y'ye sıçra-

mış gibi görünüyor. Geriye kalan diğer genlerse başlangıçtan beri Y kromozomu üzerinde olmakla birlikte, önceleri farklı işlevlere sahipken, zamanla yeni işlevler kazanmış durumdalar. Bozulma, Y kromozomunun evriminde öncü bir olay. Son yıllara kadar az bilinen diğer bir konuysa, Y kromozomunun dölleme yeteneği kazandıran genleri taşır hale gelmesi olayı. Kuramcılar arasında, Y kromozomunu bu genler için çekici hale getiren kuvvetler hakkında fikir birliği yok. Türler bir bütün olarak erkeğe özgü genlerin oluşumundan yararlanabilirler. Ancak, bu genler ya dişi bireylere zarar verirler ya da dişi bireylere hiç bir katkı yapmazlar. Erkek fertilite genlerinin Y kromozomu üzerinde bulunmaları ve bu şekilde yalnızca erkek bir bireyden başka bir erkek bireye aktarılmış olmaları, dolayısıyla dişi bireyler kanalıyla başka bir yola sapmamış olmaları, bu genlerin korunmasına yardımcı olmuş olabilir. Eğer bu genler başka bir kromozomla dişi bireylere de aktarılmış olsalardı, en azından dişi bireyin hücrelerinde inaktif durumda olmak zorunda kalacaklardı ve bu durumun dişi bireylere doğrudan bir etkisi de olmazdı.

Bu olayla ilişkili bir gizem de, fertilite genlerinin, rekombinasyonun yokluğunda nasıl böyle iyi korundukları ile ilgili. Çünkü rekombine olmayan bölgedeki diğer Y genlerinin çoğu, değişikliğe uğramış durumdalar. Bu sorunun yanıtı, Y kromozomundaki tüm fertilite genlerinin çok sayıda kopyasının bulunmasıyla ilgili. Bu genlerin çoğul kopyalar halinde bulunmaları, her seferinde yalnızca bir genin bir kopyasını etkileyecek yıkıcı mutasyonlara karşı tampon durumunun oluşmasına neden olmuş olabilir. Örneğin, bir genin bir veya birkaç kopyasında mutasyon meydana gelebilir ve sonuçta bu gen kopyaları devre dışı kalabilirler. Bu durumda, geriye kalan gen kopyaları kendi kendilerini çoğaltarak, kaynak görevi görürler ve böylece erkeklerin üreme yetenekleri korunmuş olur.

İnsanlarda cinsiyet kromozomlarının evrimi üzerinde, çok kapsamlı olarak çalışıldı. Fakat türler arası karşılaştırma çalışmaları sayesinde, cinsiyet kromozomlarına sahip diğer canlılarda da genel çalışma ilkeleri ortaya çıkarıldı. Bu hayvanlardan bazıları, örneğin kuşlar ve kelebekler, cinsiyet belirlen-



Y Kromozomu

Normal bir erkeğin kromozomlarından 22 çifti, otozomal kromozomlardır. Bundan başka erkeklerde X ve Y kromozomları da bulunur. Çiftleri oluşturan kromozomlardan biri anneden, diğeri babadan gelir. Y'nin rekombine olmayan bölgesinde bulunan genler, (şekilde mavi ile gösterilmiş) X ve Y kromozomlarının tarihinin açıklanmasına yardımcı olmuşlardır.
Şekilde hâlâ aktif olan genlerin bir listesi de verilmiş. Bu genlerin yaklaşık yarısının X kromozomu üzerinde eşleri vardır (kırmızı). Bu genlerin bir kısmı, yaşam için mutlaka gerekli olan genlerdir. Rekombine olmayan bölgedeki genlerin bir kısmı yalnızca testislerde etkindirler (mor) ve bunlar dölleme yeteneği açısından önemlidirler.

mesinde W-Z sistemini kullanırlar. Belirli bir kromozomun tek bir kopyasının erkek oluşumuna yol açtığı durumlarda, bu kromozoma Y, bunun eşine de X adı verilir. Bir kromozomun bir kopyasının dişi oluşumuna yol açtığı durumlardaysa bu kromozoma W, eşine de Z denir. Diğer bir ilke de, cinsiyet kromozomlarının otozomlardan türemesiyle ilgili. Yalnız burada üzerinde durulması gereken bir konu da, değişime uğrayarak cinsiyet kromozomlarına dönüşen otozomlardaki çeşitlilik. Örneğin, kuşlarda değişerek W ve Z'ye dönüşen otozomlarla memelilerde X ve Y kromozomlarına dönüşen otozomlar farklı. Eşeyli olarak üreyen türlerde önce cinsiyet kromozomları ortaya çıkar. Sonra bu kromozomlar üç veya daha fazla aşamadan geçerek artan bir şekilde farklılaşırlar. Bu basamaklar, sırasıyla rekombinasyonun baskılanması, cinsiyet kromozomlarının rekombine olmayan parçalarının bozulması ve sonuç olarak bozulmuş bölgelerin diğer eş kromozom tarafından telafi edilmeleridir.

Kendi türümüz söz konusu olduğunda geleceğin ne getireceğini merak etmek oldukça mantıklı. Farklılaşma, X ve Y kromozomları arasındaki rekombinasyonu tümüyle sona erdirecek şekilde devam edebilecek ve binlerce ya da milyonlarca yıl sonra Y tamamen ortadan kalkacak mı? Yeni bulgular, erkeklerin yaşamak ve fertil olmalak için gerekli olan Y genlerini koruyabileceklerini gösteriyor. Dolayısıyla Y kromozomunun tümüyle ortadan kalkması kuramsal bir olasılık olmakla kalıyor.

Genlerle ilgili araştırmalar, sıklıkla insan hastalıklarını anlamak ve tedavi etmek amacıyla yapılmakta. Y kromozomuyla ilgili bazı araştırmalar da böyle bir hedefe yönelik olarak başladı. Burada amaç, erkek cinsiyetin gelişimini anlamak ve kısırlık sorunlarına çözüm bulmak. Tıbbi araştırmalar ve sistematik dizinlendirme çalışmaları sayesinde X ve Y kromozomları üzerindeki pek çok gen tanımlanırken, doğabilimcileri şu soruyu kaçınılmaz olarak soruyorlar: Bu genler, birbirleriyle iyi uyum gösteremeyen X ve Y kromozomlarının uzak geçmişleri hakkında yeni şeyler söylüyorlar mı? Sonuç olarak, genlerin bize anlatacak çok şeyleri var gibi görünüyor.

Biyolog Erdal Tunç,
Doç. Dr. Osman Demirhan
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıbbi Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı

Kaynaklar
1. Jegalian K, Lahn BT. Why the Y. Scientific American, February sayfa 56-61, 2001
2. Bruce T.Lahn and David C.Page Functional Coherence of the Human Y Chromosome. Science, Vol. 278, sayfa 675-680; October24,1997
3. Bruce T.Lahn and David C. Page. Four Evolutionary Strata on the Human X Chromosome. Science, Vol.286, sayfa 964-967; October 29,1997

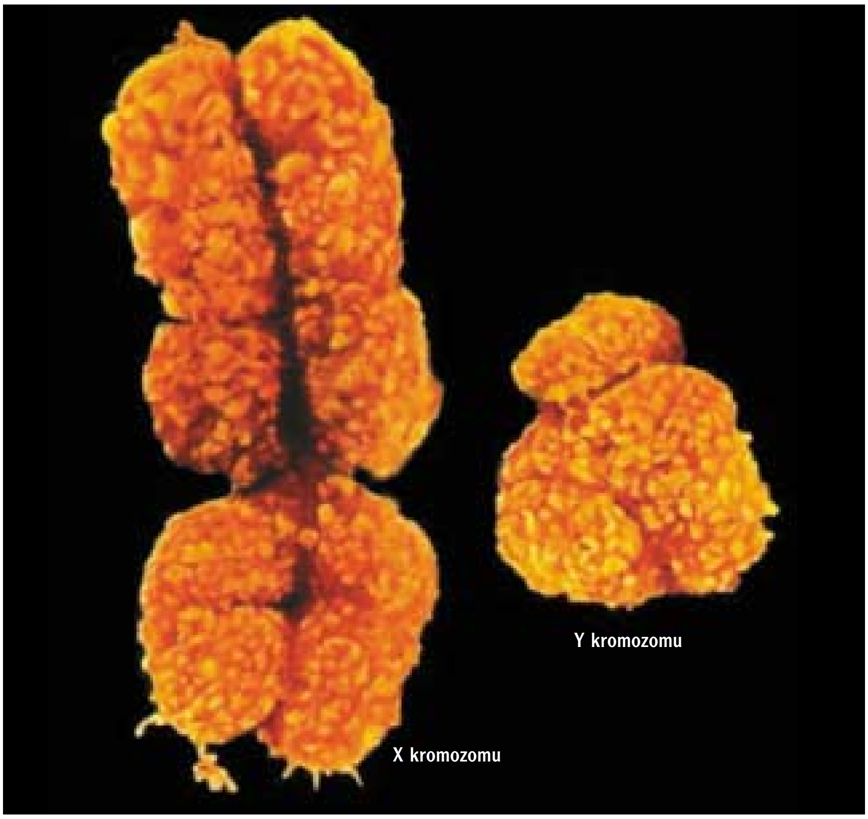
İKİ X KROMOZOMUNUN BEDELİ...

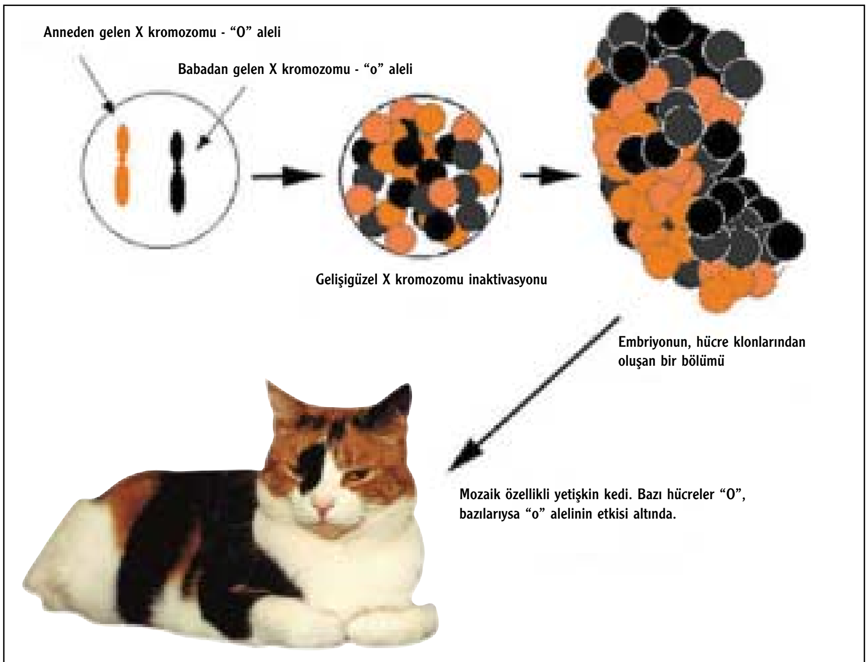
KADINLARIN İKİLİ YAŞAMI



Kim daha zeki? Kim daha üstün? Kim daha .... ? Kadın mı, erkek mi? Birileri ortaya çıkıp söylese, kanıtlarını da tartışmasız şekilde sunsa da hepimiz artık rahat bir nefes alıp arkalarımıza yaslansak. Ancak işin içine, başedilebileceğinden fazla sayıda ve karmaşıklıkta kavramın girdiği bu 'savaş' alanında, böyle birşey büyük olasılıkla asla gerçekleşmeyecek. Olsa olsa erkeklerin kadınlara göre daha üstün gibi görünen yön bulma becerilerinin, beynin falanca bölgesindeki hücrelerin etkinliğinden kaynaklandığı, ya da yakın zamanlarda ortaya atıldığı gibi, kadın beynindeki sinir hücreleri arasındaki bağlantı sayısının erkeklerdekinden çok daha fazla olduğu söylenebilecek. Ama cinsiyet savaşları bir yana, çok daha aşağılarda ve çok farklı bir düzeyde, cinsiyet kromozomları arasında da bir çekişme sürmekte. Hem birbirleriyle, hem kendi içlerinde. 'Erkeği erkek yapan' Y kromozomu, belki de yok olma yoluna girmiş (*Bilim ve Teknik*, Kasım 2002, s. 39) ve "Erkeklik daha ölmedi!" diyerek (*Bilim ve Teknik*, Temmuz 2003, s. 18) kendine alternatif yaşam yolları bulmaya çalışırken, kadındaki fazladan X kromozomu da, ona bahşettiği karmaşık 'ikili' yaşamın etkilerini gidermeye çalışıyor.

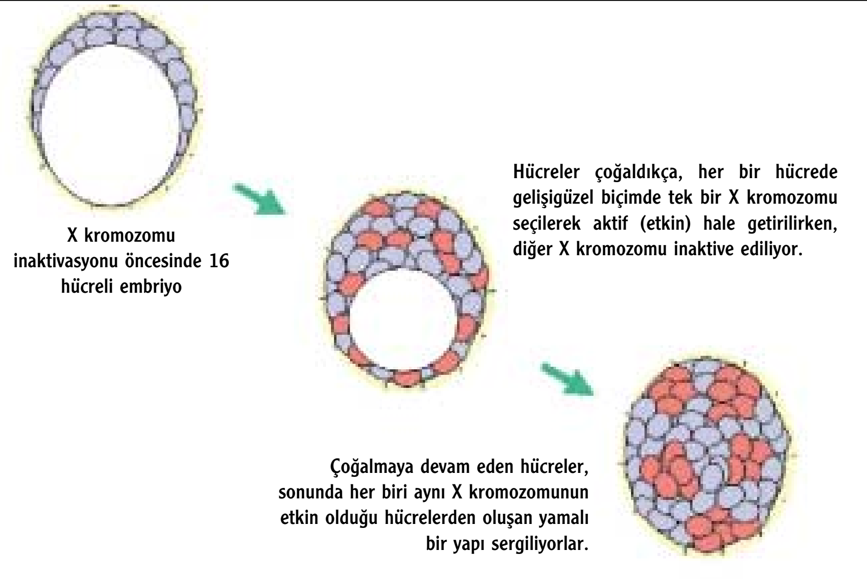
İnsanda sperm ve yumurta hücreleri dışındaki bütün hücreler 23 çift kromozom taşıyor. Her çiftteki bir kromozomun kaynağı anne, diğerininki baba. Bu 23 çiftin 22'si içindeki ikililer, birbirleriyle üç aşağı beş yukarı uyum içinde yaşayıp gidiyorlar. Çünkü yapıları birbirine benziyor ve birinin içerdiği bir genin karşılığı, diğerinde var. Kabaca ifade etmek gerekirse, genlerden birinin belirlediği özellik baskınsa, karşı kromozomdaki gen susuyor; o kromozom da kendi taşıdığı bir baskın özellik için, yeri geldiğinde borusunu öttürebiliyor. Kısacası, anlaşmalı bir baskınlık değiştokuşu sözkonusu. Gelgelelim, aynı eşgüdüm, 23. çift kromozom, yani "cinsiyet kromozomları" için geçerli değil. Kadında XX, erkekteyse XY olarak gösterilen bu çiftin üyeleri, yani X ve Y kromozomları, yapı ve şekil bakımından taşıdıkları farklılık bir yana, içerdikleri genler ve gen sayısı bakımından da farklılar. Y kromozomu, en azından şimdiki bilgiler ışığında, testislerin gelişimi ve erkekliğe ilişkin başka bazı özellikleri belirleyen *SRY* geni dışında pek dişe dokunur birşey taşımıyor. Buna karşılık, X kromozomunun taşıdığı genlerin büyük çoğunluğunun cinsiyet özellikleriyle fazla bir ilgisi yok; bunlar daha çok önemli bedensel işlevlerle ilgili. Sonuçta, 23. çift kromozomu XY olan erkekler, taşıdıkları tek X kromozomuna güvenmek durumundalar; çünkü bu kromozomda oluşabilecek herhangi bir bozukluğu ya da hasarı telafi edebilecek ikinci bir X kromozomları yok. Kadınlarsa, taşıdıkları ikinci X kromozomuna bağlı olarak, biraz daha güvence altındalar. İşe düz mantıkla bakacak olursak, X kromozomunun görkemine karşılık Y kromozomunun fazla birşey içermesi de beklenmemeli; çünkü kadınlar onsuz yaşamak zorunda. Benzeri bir mantıkla şunu da söylemek mümkün: X, özellikle güçlü ve yetkin bir kromozom olmalı ki, erkekler bir tanesiyle idare edebilsin!





Mozaik özellikli yetişkin kedi. Bazı hücreler "O", bazılarıysa "o" alelinin etkisi altında.

Peki ama, erkekler tek bir X kromozomuyla idare edebiliyorken, kadınlar o fazladan X'in ağırlığı altında ezilmiyorlar mı? Az sayıda kromozom taşımak ne kadar ölümcül olabiliyorsa, kromozom fazlalığı da aynı sonuca yol açabilir. Öyleyse X kromozomu bir ayrıcalık olsa gerek. Genetik bilimini onyıllar boyunca meşgul eden bu bilmece kadınların, tüm vücut hücrelerindeki X kromozomlarından bir tanesini 'kilitledikleri', bu şekilde etkisiz hale getirilen, yani inaktive edilen X kromozomunun da, şimdi "Barr cisimciği" olarak bilinen minicik bir pakete dönüştüğünün keşfiyle, büyük ölçüde çözüldü. Daha da önemlisi, tüm vücut hücrelerinin bu inaktivasyon işlemini embriyonik dönemde ve tümüyle gelişigüzel biçimde gerçekleştirmeleri. Bunun anlamı, bazı hücrelerin X kromozomlarından birini, bazılarınınsa diğerini kullandıkları. Mitoz bölünmeyle çoğalan her bir hücrenin oluşturduğu yavru hücrelerde etkin olan X kromozomu da, başlangıçta ana hücrede etkin olan X kromozomunun aynısı. Sonuçta vücutta, aynı X kromozomunun etkin olduğu hücre yamaları gelişiyor. Tüm bu sürecin çarpıcı sonucuysa, kadınların aslında iki farklı hücre tipinin bir karışımı oldukları; vücutlarının bazı bölgelerinin annele-



rinden, bazılarınınsa babalarından aldıkları X kromozomunu kullandığı! Bu mozaik yapılanmanın, özellikle de başka durumlar için tıp terminolojisinde aldığı isim de aynı: mozaisizm. (Bilim ve Teknik, Temmuz 2002, "Çifte Kimlikliler") İşte, çift X kromozomu taşıyan kadınların, tek X kromozomlu erkeklere kıyasla kazandıkları görece güvencenin bedeli de bu: bir tür ikili yaşam, ikili kimlik... X kromozomunun, genetik malzemenin kabaca % 5'ini taşıdığı düşünülürse de, kadın vücudunun bu iki 'yarımı' arasında genetik olarak büyük farklar olabileceği, kendiliğinden ortaya çıkan bir gerçek.

Bu mozaik yapının, özel bir durum sözkonusu değilse göze görünür olması ya da anlaşılması biraz zor. Gizem konusunda kadınlardan hiç de aşağı kalır yanı olmayan dişi kedilerse, bu konuda bize epeyi görsel malzeme sunmuş durumdalar. Dişi kedileri bakışlarından ve davranışlarından tanımayı bilmeyenler için, en azından bir kısmını belirleyebilecekleri bir ipucu: Bir kedi, sözgelimi siyah ve sarı renkleri aynı anda taşıyorsa dişidir. Çünkü kedilerde tüy rengini belirleyen genlerden biri, X kromozomu üzerinde taşınır. Anne ve babası farklı renklerde olan bir erkek kedi, renklerden ya birini ya da diğerini alacakken, dişi kedi, deri hücrelerinin tümüyle gelişigüzel biçimde hangi X kromozomunu etkinleştirmiş olduğuna bağlı olarak, iki renkten de gelişigüzel yamalar taşıyabilir.

Kadınlar derilerinde böyle renkrenk yamalar taşımasalar da, zaman zaman buna benzer ilginç bir özellik gösterebiliyorlar. X kromozomunda taşınan genlerden birindeki bir hatayla ortaya çıkan bir hastalıkta, derideki ter bezlerinin sayısında önemli bir azalma sözkonusu. Deri hücrelerinin hangi X kromozomunu kullandığına bağlı olarak, bu hastalığı taşıyan kadınlar terlemelerini gerektiren bir durumda, terleyen ve terlemeyen deri bölgelerinden oluşan, yaklaşık birer santimetrekare alanında yamalar sergiliyorlar.

Bu çok önemli bir sorun gibi görünmeyebilir; ancak genetikçiler, bu iki hücre populasyonunun tek bir vücutta bir arada varlık göstermelerinin ne kadar zor olabileceğini göstermeye başladılar. Öyle görünüyor ki bu ikili yaşamın etkileri, renk ya da ter yamalarından çok daha derinlere gidiyor.

İkiz, İkiz Olmaktan Çıkarsa

Tek yumurta ikizleri, genetikçiler için büyük heyecan kaynağı. Ancak bu heyecanın nedenleri farklı. Genetik olarak birbirlerinin aynısı kabul edilen tek yumurta ikizleri, önemli bir grup araştırıcı için, genetik ve çevre etkilerinin bireyi biçimlendirmedeki göreli katkılarını ortaya çıkarıcı eşsiz birer araç. Ancak başka bir grup araştırmacıysa, tek yumurta ikizlerini, tümüyle tersi bir amaçla gündemlerine almışlar. Genetik bakımdan neden asla tümüyle aynı olmadıklarını keşfetmek için! Bunun birkaç nedeni var; ancak en temel olanı, bu mozaik yapılanma. Cinsiyeti dişi olan bir embriyo ikiye bölündüğünde oluşacak ikizlerin, birbirine büyük ölçüde benzer genetik malzeme içereceği doğru. Ancak iki embriyoda X inaktivasyonu gelişigüzel olacağı için, bazı özelliklerin farklılık göstermesi de kaçınılmaz. Tek yumurta ikizi kızların, erkeklere göre birbirleriyle daha az benzer özellik taşımalarının nedeni bu. Dahası, farklılıklar öyle bir boyuta varabiliyor ki, ikizlerden biri genetik bir hastalığa yakalanırken, aynı hastalık diğerinde ortaya bile çıkmayabiliyor.

Bu durumun en çarpıcı örneklerinden biri, 1980'lerde rapor edilen ve üyelerinden biri profesyonel sporcuyken, diğeri "Duchenne kas distrofisi (erimesi)" olarak adlandırılan genetik hastalığa yakalanmış (ve tekerlekli sandalyeye mahkum) tek yumurta ikizleri. Aynı kromozomları miras alan ikizler arasındaki bu büyük uçurumun nedeni ne olabilir? Yanıt yine X kromozomunda. Sözkonusu hastalık, X kromozomunda taşınan bir gendeki bozukluktan kaynaklanıyor. Kızlarda yedek bir X kromozomu olması nedeniyle, hastalığın etkilediği grup, çoğunlukla erkekler. Ancak, öyle görünüyor ki ikizlerden sağlıklı olanı, sağlam X kromozomunu kullanırken, hasta ikizi de bir nedenle hasarlı olanını kullanıyor. Bu ikizler, durumun tek istisnaları değil. Birinin renk körü olup diğerinin olmadığı, birinin hemofili hastası olup diğerinin olmadığı (renk körlüğü ve hemofili denilen kan hastalığı, X kromozomunda bulunan bazı genlerdeki hasarlardan kaynaklanıyor) ikizler gibi, birbiriyle 'uyumsuz' tek yumurta ikizlerine ilişkin örnekler zaman içinde çoğalmakta.

X kromozomlarından birinin gelişigüzel biçimde etkisiz hale getirilmesi süreciyle ikizlik arasındaki ilişki üzerine, yakın zamanlarda ortaya oldukça ilginç bir varsayım atıldı: X kromozomu inaktivasyonu ikizliğe yol açabilir miydi? Dişi embriyoların bölünmesi, kimi zaman da farklı hücrelerin birbirlerini 'itiyor' olmasından kaynaklanabilir miydi?

Bu varsayımın doğru olabileceğini düşündüren verilerden biri, embriyo bölünmesiyle X inaktivasyonunun yaklaşık aynı zamanda, gelişimin ilk iki

haftasında gerçekleşiyor olması. Bir başka veriyse, özellikle de embriyonun daha geç bölünebildiği bazı ikizliklerin, kızlarda erkeklere göre daha büyük sıklıkla ortaya çıkması. Bunlara bir örnek olan yapışık ikizlik durumu, embriyonun oldukça geç bir aşamada bölünmesi sonucu ortaya çıkıyor ve kızlarda görülme sıklığı, erkeklerdekinin üç katı. Tabii bu varsayımların kesinlik kazanması, yine de birilerinin ikna edici mekanizmalar önermesine bağlı. Ancak, şu da bir gerçek ki, tek yumurta ikizlerinin bireyleri arasında, X kromozomuna bağlı genetik hastalıklar açısından görülen büyük farklar, gözardı edilebilecek bir sıklığın ötesinde ortaya çıkıyor.

Vücudum Bana Saldırıyor!

İnsan vücudunun, kendisiyle kıyasıya savaştığı ve bağışıklık biliminin çok ilginç konularından biri olan bir hastalık var: oto-immün hastalık. Hastalık, bağışıklık sisteminin, vücudun masum dokularını düşman belleyip onlara saldırması sonucu gelişiyor. Yıllardır süren araştırmalarsa, örneklerin çoğunu açıklamakta yeçtersiz kalmış bulunuyor. Ancak yakın geçmişte ortaya atılan ilginç bir varsayım da, çoğunlukla kadınlarda görülen bu hastalıkla X kromozomu inaktivasyonu arasında olası bir bağın varlığına işaret ediyor.

Hastalık, birçok yönüyle açıklığa kavuşmamış ve mekanizması da şimdilik bir giz olarak kalmış durumdaysa da tahminler, bir grup bağışıklık hücresinin, vücudun bir bölümünü "ben" olarak algılamada beceriksiz kaldığı yönünde. Hastalığın birçok türünden neredeyse hepsinde, hastalığa yakalanma konusunda kadınlar erkeklere büyük fark atıyorlar. Öyleyse kadın vücudunda barınan ve onu kendi kendisini yok etmeye bu kadar eğilimli yapan şey ne? (Oto-immün hastalığa gelene kadar, bir erkekle evlenmeyi seçmiş kadınlar için de aynı soru sorulabilir!)

Princeton Üniversitesi'nden Jeffrey Stewart'ın ortaya attığı ve oldukça da fazla sayıda taraftar bulan görece yeni tahmin, sorumlunun bu ikili mozaik yapılanma olduğu noktasında ağırlık kazanıyor. Neyin "ben"e ait, neyin "yabancı" olduğunu bağışıklık sistemi hücrelerine öğretmeye adanmış ve göğüs duvarının ön bölgesindeki sternum kemiğinin hemen arkasını yuva yapmış, şekli belli belirsiz, tuhaf bir yumru taşıyoruz: timus bezi. Varoluşlarının ilk aşamalarında, önemli bir grup bağışıklık hücresi olan T-lenfositler timusa doğru göçedip, bu adanmış öğretmen tarafından eğitime tabi tutuluyorlar. Eğitim süreciyse büyük ölçüde, vücut içindeki gelecek yolculuklarında karşılaşabilecekleri her türlü molekülle tanıştırılmayı içeriyor. Bu, oldukça acımasız bir eğitim ve olur da lenfositin yüzey almacı (reseptörü), timus içinde herhangi birşeye bağlanma basiretsizliğini gösterirse, o lenfosit derhal yok ediliyor. Böylece verilen tek mezunlar, "ben"e yapışmamayı öğrenmiş lenfositler. Ancak, mezunlar öyle bir yetki kazanıyorlar ki, iş hayatına atıldıklarında bağlandıkları her molekül, yabancı kabul edilerek tüm bağışıklık sistemi tarafından linçe mahkum oluyor. Acımasız öğretmene fazla kızmamak gerek; çünkü barındığı vücudun yaşam ya da ölümü, büyük ölçüde onun sorumluluğu altında ve omuzlarındaki yük çok büyük. İçerdiği hücreler, "ben"e ait moleküllerden herhangi birini lenfositlere göstermekte başarısız olursa, sonuç felaket olabilir. Ya da oto-immün hastalık.



Stewart'ın kuramı, mozaik yapılı olmaları nedeniyle kadınlarda bu "timus eğitimi"nin, erkeklerdeki kadar kapsamlı olamayacağını önermesi bakımından oldukça ilginç. Bir lenfosit, birden fazla (tahminen 15-20) timus hücresi tarafından eğitiliyor. Bu hücreler de, X inaktivasyonu sırasında var olan görece küçük sayıdaki öncü hücreden türüyorlar. Aynı öncü hücrelerden türeyen başka hücrelerinse X kromozomu kullanımına ilişkin seçimlerinde büyük farklılıklar olduğu gösterilmiş durumda. O zaman, böylesine kesin yargılı bir timus okulunda eğitim alan lenfositler, mezuniyet sonrasında diğer X kromozomunu kullanan hücrelerle karşılaştıklarında, hücre ürünlerini yabancı olarak algılayıp onlara saldırıyor olamazlar mı? Varsayım lehine önemli kanıtlar sunan bir grup, XXY kromozom bileşimiyle doğup, Y kromozomu taşıdıkları için erkek özellikleri gösterip, X inaktivasyonundan geçtikleri için de mozaik yapılanma sergileyen Klinefelter sendromlu kişiler. Bu kişilerin de oto-immün hastalığa oldukça yatkın oldukları ortaya çıkmış. Cinsiyet hormonları, hatta gebelik gibi gelişimsel nedenleri temel alan başka kuramlarsa, hastalığa kadınların çok daha sık yakalandıkları gerçeğini açıklamaktan henüz oldukça uzaklar. Sonuçta oto-immün hastalığın, bir kadını oluşturan iki 'bölüm' arasındaki bir içsavaş olduğu görüşü, giderek daha fazla yandaş toplamakta.

Şurası kesin ki, kadınların bu ikili doğası, cinsiyetlerin birbirinin tersi, hatta tamamlayıcıları olduğu hakkındaki geleneksel fikirlere sıkı bir darbe indirebilecek güçte. Üstelik, bu doğanın ortaya çıkmış olduğu kadarı, yalnızca gözlenebilen ve görülebilen kısmı. İçeride olup bitenlerin bu kadarla kalmadığı konusunda da kuşku yok. Bu doğayı bir avantaj ya da dezavantaj, veya cinsiyetler arasındaki 'savaşta' bir üstünlük olarak göstermek yanlış olsa da, en azından bilim camiası kadınların erkeklerden çok daha karmaşık yaratıklar olduklarının artık kabul edilmesi gerektiği konusunda, neredeyse tümüyle fikir birliği içinde. Bilim açısından asıl sorun, bu karmaşıklığın nasıl olup da bir embriyoyu böldüğü, ya da yetişkin bir kadını 'paramparça' etme yetisini nasıl kazandığını anlamakta.

Zeynep Tozar

Kaynaklar

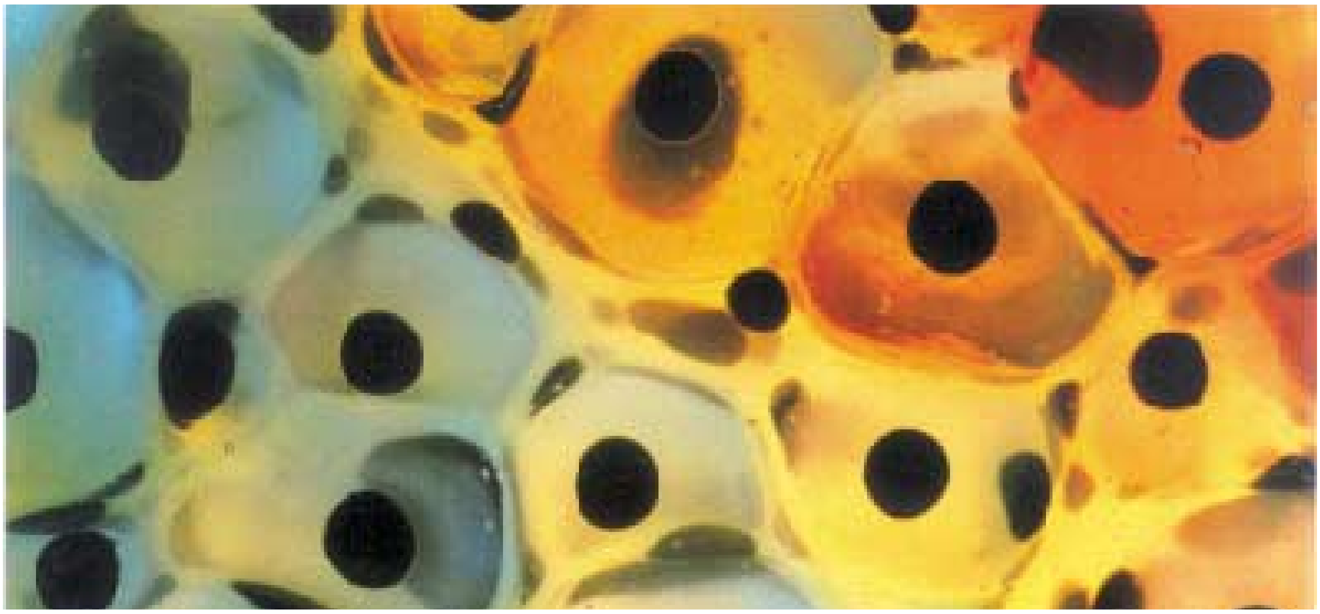
Bainbridge, D. "The Double Life of Women" New Scientist, 10 Mayıs 2003

"Mosaicism and Chimerism" http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/genetics/medgen/chromo/mosaics.html

"The Sex Chromosomes" http://www.gender.org.uk/about/03gene/34asxchr.html

"X Chromosome Genetics" http://www.diseasedir.org.uk/glossary/xchrom.htm

HAYVAN HÜCRELERİYLE İNSAN KÖK HÜCRESİ



Yasaklar ve üzerinde çalışılabilecek insan embriyosu sayısının kıtlığı, embriyonik kök hücreler üzerinde yapılan araştırmaları sekteye uğratırken, araştırmacıları da başka kulvarlara sürüklüyor: insan-hayvan melezi embriyolar. Çünkü, bir hastadan alınan hücreleri klonlayarak embriyo üretmek, red olasılığı bulunmayan, genetik olarak özdeş embriyonik kök hücreler sağlayabilir.

Araştırmalarda ve eninde sonunda tıbbi uygulamalarda kullanmak üzere embriyonik kök hücreler için yeni kaynak yaratma çabaları, bir yandan alkışlanırken, diğer yandan tartışmalara ve endişelere neden oluyor. Şu an için embriyonik kök hücreler yalnızca insan embriyolarından elde edilebiliyor. Bu da, ya düşük sonucu kaybedilen ceninlerden ya da tüpte döllenme uygulamalarındaki fazlalıklardan olabiliyor. Ancak bu, kimilerine göre kabul edilemez bir durum. Birçok araştırmacıya göreyse, embriyonik kök hücrelerin şeker, Alzheimer gibi çeşitli hastalıkları tedavi edebilme potansiyeli, bu tür düşüncelere daha üstün geliyor. Embriyonik kök hücrelerin üzerinde bu kadar durulmasının nedeni de bu zaten. Çünkü, henüz uzmanlaşmamış olan bu hücreler, çeşitli farklı dokulara dönüşebiliyorlar. Bu özellikleri, onları doku yenilenmesi gerektiren hastalıkların tedavisi için mükemmel bir nakil malzemesi yapıyor.

Yasaklardan ve kamuoyu baskısından daha önemli olan sorun, ana kaynaklar yalnızca düşük ve tüpte döllenme artıkları olduğundan, araştırmalara yetecek kadar embriyonik kök hücrenin bulunamaması. Oysa, tıpta yaygın bir şekilde kullanım alanı bulabilmesi için, embriyonik kök hücrelerin çok sayıda üretilmesi gerekiyor. Bu sayıya insan embriyolarından ulaşmak zor olduğundan çözüm hayvan yumurtalarında yatıyor gibi görünüyor. Yani, türler arası klonlamanın çekiciliği, insan yumurtası kıtlığının üstesinden gelmesinde. Farklı türlerden klonlanan embriyoların gelişip tümüyle farklı bir organizmaya dönüşme olasılığıysa zayıf. Bu durumda, insan yaşamı için potansiyel bir tehlike yok gibi görünüyor.

Kurbağa Yumurtaları

Bir hücre geliştikçe, DNA'sına kimyasal işaretleyiciler eklenir ve kalıcı olarak bazı genler açılırken bazıları kapanır. Örneğin bir deri hücresi, bir kas hücresinden çok farklı bir genetik programa sahiptir. Ancak, yetişkin bir hücrenin çekirdeği, klonlama sırasında bir yumurtanın içine yerleştirildiğinde, yumurtanın içindeki bazı faktör ya da faktörler hücrenin programını embriyonik duruma döndürebiliyor. Bu durum, herhangi bir hücre tipinin gelişmesine olanak veriyor. Biyologlar bu zamana kadar bu faktörleri belirlemeyi başaramadılar. Bazı kök hücre araştırmacıları, böyle bir çalışmanın memeli yumurtalarıyla yapılamayacağını söylüyor. Çünkü, fare ve insan yumurtaları çok küçük olduğundan, bunların içindeki yeniden programlama moleküllerini araştırmak oldukça zor. İnsan yumurtalarıysa, bildiğimiz gibi çok az bulunabiliyor.

İngiltere'deki bir enstitü bu amaçla kurbağa yumurtalarına yönelmiş. Araştırmacılar, kurbağa yumurtaları-

nın, yetişkin insan hücresi çekirdeğini emriyonik kök hücre haline döndürebildiğini keşfetmişler. Çalışmada, yetişkin fare ve insan hücreleri, kurbağa yumurtalarının çekirdeğine enjekte edilmiş. Her iki hücre türünde de, embriyonik kök hücre durumu için en iyi belirleyici faktör olarak kabul edilen *Oct-4* geni açılmış. İnsan hücrelerindeki *Oct-4* geni ifadesinin düzeyi, embriyonik kök hücrelerindeki kadar yüksek olmuş. Aynı zamanda, hücrenin kimliğinin değiştiğini gösteren bir başka durumsa, yetişkin bir hücrenin işaretçisi genlerin kapanması olmuş. Kurbağa yumurtalarını elde etmek ve onlarla çalışmak çok kolay olduğundan, bu keşif araştırmalara büyük yarar sağlayabilir.

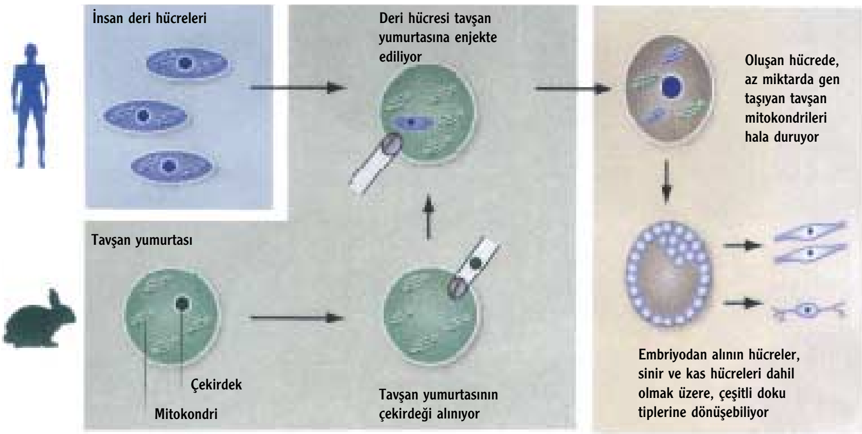
Daha fazla çalışma yapmadan, yetişkin hücrelerin kendi kaderlerini gerçekten tersine döndürüp döndürmedikleri kesin olarak bilinemeyecek. Ancak, bu değişiklik olabiliyorsa, kurbağa yumurtaları yeniden programlama çalışmaları için anahtar rol oynayabilir. Tek bir kurbağa, yaklaşık 20,000 yumurtaya sahip. Yani, kurbağa ositi, yeniden programlama yapmak için kullanılmak üzere büyük miktarlarda bulunuyor. Araştırmacılar, anlaşılması zor faktörleri tanımlamak için yumurtaların içindeki kimyasalları görüntüleyebilir. Anahtar moleküller teşhis edildikten sonra, insanlardaki karşılıklarını bulmak da daha kolay bir hale gelebilir.

Bu yöntemin bir başka avantajıysa, kurbağa yumurtalarına enjekte edilen insan hücrelerinin bölünmemesi. Böylece, ortada insan embriyosu yaratma riski olmuyor. Klonlama gerçekleşmeden, klonlamanın ilk aşamaları üzerinde çalışılabiliyor. Bu açıdan, klonlama çalışmalarının kısıtlandığı ülkeler için çok yararlı bir seçenek. Yetişkin hücreleri yeniden programlamak, aynı zamanda bir insan embriyosuna zarar vermeden embriyonik kök hücreler elde etme kazancı da getirebilir.

Tavşan İnsan

Embriyonik kök hücre elde etme amaçlı ilgi çekici başka bir çalışma Çin'de yapılmış. Şangay İkinci Tıp Üniversitesi'nden Hui Zhen Sheng ve ekibi, yetişkin insan hücrelerini çekirdeği çıkarılmış tavşan hücreleriyle birleştirerek, yani bir şekilde klonlama yaparak, insan embriyonik kök hücreleri elde ettiklerini söylüyorlar. Daha da önemlisi, sonuçta ortaya çıkan hücrelerin, kas ve sinir hücreleri gibi çeşitli insan dokuları oluşturabileceğini iddia ediyorlar ve bu yolla insan yumurtası kıtlığının üstesinden gelinebileceğini belirtiyorlar. Yöntem bir embriyoyu, yani potansiyel bir insanı tahrip etmenin etik sakıncalarını da ortadan kaldırıyor. Çünkü, bilimadamları arasında türler arasındaki nakillerin, gelişme sürecini yaşayabilir bir embriyo aşamasına taşıyabileceğine inanan hemen hemen yok gibi.

Türlerarası Klonlama İnsan hücreleri çekirdeği çıkartılmış tavşan yumurtasına aktarılıyor



ABD'de yapılan benzer bir çalışmada, insan-inek ve insan-tavşan embriyolarından, kök hücreler elde edilememiş. Embriyolar genelde birkaç bölünmeden sonra, yani henüz embriyonik kök hücre elde edemeden ölmüşler. Aynı ekibin, tehlikedeki türleri kurtarmak amacıyla yaptığı türler arası klonlama denemeleriyse yine başarısızlıkla sonuçlanmış. Yalnızca, birbiriyle yakın akraba olan iki tür kullanılarak yapılan klonlamalarda yaşayabilecek durumda embriyolar elde edilebilmiş. Örneğin, inek yumurtaları kullanarak vahşi bir öküz cinsini klonlama girişiminde olduğu gibi. Ancak, böyle yakın bir eşleşmede bile, klonlanan öküz, doğumundan iki gün sonra ölmüş.

Dolayısıyla insan ve tavşan gibi çok farklı türlerden bir "insan-tavşan melezi" ortaya çıkma olasılığı bulunmadığını kesine yakın bir güvenle söyleyebiliriz. Nitekim haberlerin bazı bulvar gazetelerinde tavşan kulaklı insan biçimli montaj görüntüler tetiklemesine karşın, ancak bazı embriyolarda, hücreye kimyasal enerji sağlayan mitokondri içinde çok küçük ölçeklerde tavşan DNA'sı görülmüş.

Şangay ekibinin çalışması, oldukça farklı tepkiler alsa da, yine de önemli bir gelişme olarak nitelendiriliyor. Çalışmada, beş yaşındaki bir çocuğun ve iki yetişkinin sünnet derilerinden ve bir kadının yüzünden alınan deri hücreleri, çekirdekleri çıkartılmış tavşan yumurtalarına aktarılmış. Sonuçta oluşan embriyolardan da, çeşitli doku tiplerine dönüşme yeteneğine sahip hücreler toplanmış.

Sheng'in ekibi, çalışmalarında rakiplerinden bir adım önde gibi görünse de, ABD'li ekip, bu tür deneylerin çok temel biyolojik nedenlerle kötü sonuçlanabileceğini belirtmeden edemiyor. Örneğin, mitokondrinin, uzaktan akraba olan türlerin çekirdeğiyle iyi iletişim kuramadığı, bu yüzden herhangi bir türlerarası embriyo ve bundan üretilmiş herhangi bir dokunun, enerji eksikliği duyabileceği gibi.

Çalışmaya kuşkuyla bakan bir başka bilim çevresine göreyse, çalışmanın bazı kusurları var. Gerçek embriyonik kök hücreler sınırsız üreme kapasitelerine sahiptirler. Oysa, Çinli ekip, üretilen hücrelerin bu özelliği taşıdıklarını kanıtlamaya yetecek süre büyümelerine izin vermemiş. Bilim dünyası bu hücrelerin embriyonik kök hücre olduğuna tümüyle ikna olmamış olsa da, çeşitli dokulara dönüşebilme yetenekleri dikkate değer bulunuyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
S.P.Wsetphal, "Hunt is on for Cell's Master Switch", NewScientist, 26 Temmuz 2003
P.Cohen, "Rabbit-Human Stem Cell Claims Provoke Controversy and Doubt", NewScientist, 23 Ağustos 2003

LEVENT TOPPARE

Enzim tutuklaması, gaz ayırma membranları, elektrokromik aletler, algılayıcılar (sensörler) ve doldurulabilir pillerdeki kullanımlarıyla iletken polimerler günümüzde büyük önem kazanan malzemeler. ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Levent Toppare, bu konulardaki üstün nitelikli çalışmalarıyla 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Polimerler, monomer adı verilen küçük moleküllerin art arda dizilmesiyle oluşan uzun zincirli yapılar. Bu yapılar naylon poşetlerden, araba lastiklerine kadar pek çok alanda kullanılmakta. Halkın plastik malzemeler olarak adlandırdığı polimerler, oldukça yalıtkanlar; ama polimerler elektrikçe iletken hale de getirildiler. İletken polimerler olarak tanımlanan bu malzemeler, elektriği bakır kadar iyi iletebiliyor.

İletken polimerler, 1979'lu yıllardan beri bilinen ve uygulamaları olan malzemeler. Bu malzemeler, askeri amaçlarla kullanıldıkları gibi, sağlık bilimleri, elektronik, bilgisayar teknolojisi gibi pek çok alanda kullanım buldular. 2000 yılında da, California Üniversitesi'nden Alan Heeger, Pennsylvania Üniversitesi'nden Alan MacDiarmid ve Tsukuba Üniversitesi'nden Hideki Shirakowa, polimerlerin hangi koşullarda akım geçirdiklerini belirleyen çalışmalarıyla Nobel Kimya Ödülü'nü aldılar.

1970'li yıllarda, Shirakowa rastlantısal olarak poliasetileni üretti. Daha sonra, Heeger ve MacDiarmid bu polimeri bir biçimde oksitlemeyi, yani "dop etmeyi" akıl ettiler. Böylece, birdenbire bu yalıtkan malzemenin iletken hale gelebildiği ortaya çıktı. Sonraları poliasetilenle yapılan çalışmalar, yerini, doğrudan sentez sonucunda iletken hale gelebilecek malzemelere bıraktı. 1979'da polipinol denen malzemenin, elektrolitik yöntemlerle elektrod üzerinde üretildiğinde kendiliğinden iletken hale geldiği saptandı. Bir süre sonra da pirol ve tiyofen adı verilen malzemelerin türevlerinden iletken maddelerin sentezlenmesi gerçekleştirildi. Bu polimerler, bazı özel uygulamalar için, örneğin, ikincil pillerin üretiminde kullanılıyordu. İkincil pillerde polimeri elektrod olarak kullanmak, gaz ya da kimyasal algılayıcılar (sensörler) yapmak, ışığı dışarı yayan cihazlar üretmek olasıydı. Örneğin, iletken polimerler, çok düşük akımlar üretmeleri ve çok uzun ömürlü olmaları nedeniyle kalp pillerinde elektrod olarak kullanıldılar. Yine bu malzemelerin elektromanyetik kalkanlamada kullanılabileceği anlaşıldı. Radyo frekansı ya da kızılötesi dalgalar, gönderilen bütün radyasyonu emdikleri için bu polimerler radar dalgalarına karşı görünmez cihazların yapımında kullanıldı. İletken polimerlerin bir diğer kullanım alanı da "akıllı pencereler"in üretimi oldu. Belirli bir kalınlığın altında üretilen iletken polimerlerde, polimere uygulanan gerilime göre malzeme renk değiştirebiliyor; dolayısıyla camın ışık geçirgenliği güneşe göre ayarlanabiliyor. Yani cam, aldığı gerilimle saydam olabildiği gibi, siyahlaşıyor, renkleniyor, böylece bazı

iletken polimerlerin elektrokromik özellikleri, bu polimerlerin yazın, güneş ışığı altında kararan akıllı pencerelerde kullanımına olanak sağlıyor.

Özetle anlatmaya çalıştığımız iletken polimerler konusunda, 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü sahibi Prof. Dr Levent Toppare'nin de önemli çalışmaları var.

Toppare, iletken polimerlerden kompozitler üretmek amacıyla 1987'de çalışmalarına başladı. Amacı, iki ya da daha fazla malzemenin iyi özelliklerini bir araya toplayıp ya da ortaya yeni bir özellik çıkarıp, makro ya da mikro seviyedeki karışımlardan oluşan kompozit malzemeler üretmekti. O yıla kadar toz ya da elektrokimyasal olarak film halinde üretilen bu malzemelerin kullanım alanını böylece genişletmiş olacaktı. Çünkü üretilen malzemeleri, sonrasında herhangi bir işlemden geçirmek olası değildi. Adları polimerdi ama, mekanik ve fiziksel özellikleri çok kötüydü. Oysa kompozitler sayesinde yorulmayan, aşınmayan, korozyona, yüksek sıcaklıklara dayanıklı, ısı, elektrik, ses iletkenlikleri olan, ucuz ve estetik özelliklere sahip bileşikler ortaya çıkarmak olasıydı. Toppare de, bir metal elektrodu bir yalıtkan polimerle kaplayıp, sonrasında bu plastik elektrodu bir başka polimerleştirme işleminde kullanabileceğini düşündü. Beklentisi, homojen kompozitler; tek tür birimlerden oluşan polimer zincirler üretebilmekti. Bu beklentisi bazı malzemeler için gerçekleşti, ama denediği bazı malzemeler, iki ya da daha fazla monomer içeren polimerleri, yani kopolimerlesonuçlandı. "İki monomeri birbiriyle tepkimeye sokarak kopolimerlerini üretebilirsiniz. Bu çok doğal. Ama bizim çalışmalarımız sırasında hayretle gördüğümüz şey şu oldu: Karbonil grubu taşıyan bazı özel fonksiyonel gruplu yalıtkan polimerlerin birbiriyle tepkimeye girerek özel malzemeler ürettiklerini fark ettik." Bu farkındalık, Toppare'yi bir başka alana yönlendirdi. Dünyada ilk kez, yalıtkan ve iletken zincirlerin birbirleriyle birlikte bulunduğu kopolimerler üretmek üzere çalışmalarına başladı. Böylece, mekanik ve fiziksel özellikleri açısından polimer, ve bir metal gibi iletken malzemeler üretti.

Bu çalışmaların ardından, ürettiği malzemelerin kullanım alanlarını araştırmaya başlayan Levent Toppare, uygulamaya girdiğinde çok çeşitlilik gösteren iletken polimerleri üç gruba ayırarak incelemeye başladı. Birinci grup araştırmaları, kimya endüstrisinde oldukça önemli sayılan gaz ayırımı konusunda oldu ve çalışmalarını gaz seçici membranlar üzerinde yaptı. Yalıtkan ve iletken polimer karışımlarıyla gaz seçiciliği nasıl artırılır sorusuna yanıt aradı. Sonuçta da, oksijen-azot, karbondioksit-metan, ya da hidrojen-karbon seçiciliğinde kullanılan membranlar üretti. "Bu konudaki çalışmalarımız yeterli değil, hâlâ araştırmalarımızı sürdürüyoruz. Ama elimizdeki membranların bu gaz çiftlerinin seçiciliğinde aşamalar sağlayabileceğini gördük. Diyelim ki oksijen-azot ayırımında membran seçiciliği dört katsa, biz bunu çalışmalarımız sonucunda daha da artırmış durumdayız."

Toppare'nin ikinci grup çalışmaları, enzim tutuklanması konusunda. İletken polimerlerin enzim tutuklama matrisi olarak kullanımları, özellikle son yıllarda yaygınlık kazanan çalışmalardan. Enzimler, gerek katalitik aktivitelerinin kalıcı olabilmeleri, gerekse defalarca kullanılabilmeleri için polimer matrislerinde fiziksel ya da kimyasal yöntemlerle tutuklanıyorlar. Bir çözeltide monomerin oksidasyonu sonucunda elektrokimyasal olarak gerçekleştirilen polimerleşme sırasında, enzimin tutuklanması sağlanıyor. Toppare, ureaz, glukoz oksidaz, kolesterol oksidaz, polifenol oksidaz gibi enzimlerin, yapıları bilinen kopolimer matrislerinde elektrokimyasal yöntemle tutuklanmalarını ve ardından da bu sistemlerin algılayıcı olarak tasarımlarını sağladı. "Enzimler, organik katalizörler. Bir kimyasal tepkimede bir reaktöre çok az miktarlarda bu enzimlerden atarsanız, enzimler beklediğiniz katalizör işlevini yerine getirirler. Fakat bu enzimler, o reaktörün içerisinde bırakılmayacak kadar değerli malzemeler. Dolayısıyla geri kazanımları gerekiyor. Çalışmalarımızla birtakım enzimlerin geri kazanımlarını başardık. Tutuklanan bu enzimlerden geliştirilen algılayıcılar özellikle klinik amaçlarla kullanılıyor."

Camın değerini artırmak, camın alışılmış geçirme ve yansıtma özelliğini kullanılış alanına uygun olarak istenilen ölçüde geçirici ve yansıtıcı hale getirmek, bu özellikleri kontrol edebilmek anlamına geliyor. Özelliklerini ya dış etkilere göre değiştiren ya da optik özellikleri kontrol edilebilen, değiştirilen camlara "aktif camlar", "akıllı camlar" ya da "kromojenik" camlar" deniyor. Levent Toppare'nin üçüncü grup çalışmaları da işte bu akıllı camlar üzerinde. "Akıllı camların üretimi konusunda son iki yıldır çalışıyoruz ve epey bir aşama kaydettik. Elektrolitik yöntemlerle ürettiğimiz iletken camlar, çok düşük gerilim uygulandığında şeffafa yakın sarı renkteyken, bir başka gerilim uygulandığında mavi, kırmızı ya da başka bir renge dönüşüm oluyor. Bunu da polimer zincirler üzerinde iletkenliği sağlayan mobil elektrodlar yaratarak gerçekleştirdik. Amacımız ürettiğimiz bu camları, örneğin otomotiv endüstrisinde kullanıma sokmak."

Gülgûn Akbaba

Bilimle Dopdolu Bir Yaşam...



Dr. Levent Toppare 1954'te İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini TED Ankara Koleji'nde tamamladı. 1971-1975 yılları arasında ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü'nde okudu. 1977'de, aynı bölümde yüksek lisans çalışmalarını tamamladı. British Council bursuyla 1979-1980 yılları arasında Londra Üniversitesi'nde doktora çalışmalarının bir bölümünü gerçekleştirerek, 1982'de ODTÜ Kimya Bölümü'nden doktora derecesini aldı. 1984'te doçentlik ünvanını alan Toppare, 1985'te yardımcı doçentlik, 1987'de de doçentlik kadrolarına atandı. 1988-1989 yılları arasında Fullbright bursiyeri olarak Güney Florida Üniversitesi'nde, 1989-1990 yılları arasında Alexander von Humboldt Fellow olarak Hannover Üniversitesi'nde araştırmalar yaptı. 1990'da profesörlüğe atanan Toppare, 1991'de TÜBİTAK Teşvik Ödülü'nü aldı. 1994'te Türkiye Bilimler Akademisi'ne assosiye üye ve 1997'de asil üye seçildi. 145 kadar basılı eseri bulunan Dr. Toppare'nin 2002 yılı itibarıyla 120 makalesine 1200 atıfta bulunuldu. Levent Toppare evli ve iki çocuk babası.

İNCE UZUN BİR BAKIŞ

PANORAMİK



©Adnan Polat

"BULUNDUĞUM yerde, nereye döneceğimi şaşırmış, olağanüstü güzellikteki manzarayı seyrediyordum. Bir yanda güneş batmaya yüz tutmuş, diğer yanda ay gökyüzünde sararmaya başlamıştı. Bu güzelliği kaçırmamak için hemen fotoğraf makinemdeki filmin son karesiyle fotoğraf çektim. Ne yazık ki, görebildiklerimin minik bir bölümünü görüntüleyebildim. Keşke, bu güzel manzarayı fotoğraflamanın bir yolu olsaydı."

Bu tür yakınmaları fotoğrafla yeterince uğraşanlardan ender olarak duyarsınız; böylesi görüntüleri elde etmek onlar için zor olmaz; ya yeterince film ya da daha az yorulmak için panaromik fotoğraf makinesi de bulundururlar.

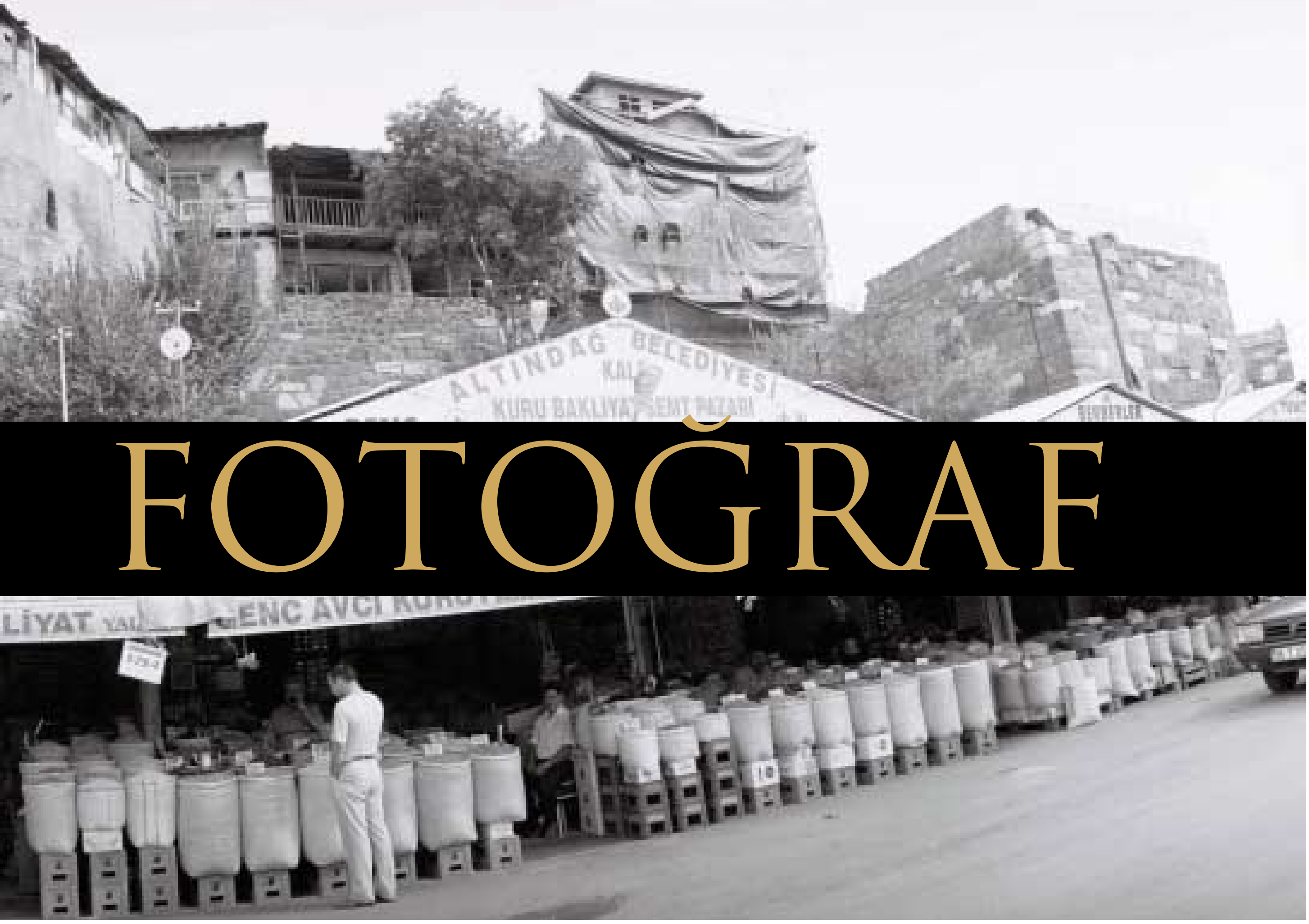
Bildik fotoğraf makineleri, tek gözün görme yeteneklerinden yola çıkarak tasarlanırlar. Bildik bir makinenin görme açısı, kullanılan objektifin açısına bağlı olarak 5° - 180° arasında değişir. Oysa insanın, yatayda iki gözünün dış uçları arasında yaklaşık 180°, düşeydeyse yaklaşık 135° olan, başka bir deyişle yatayda uzun, düşeyde daha dar bir görme açısı var. İşte, özellikle geniş alanlarda, ufka bakıldığında daha açığa çıkan bu uzun - ince görünüşü, hatta 360°'lik bir görünüşü fotoğraflamayı beceren makineleri panoramik, bu makinelerle çekilmiş fotoğraflara da panoramik fotoğraf denmekte.

Panoramik sözcüğü, sözlükte, "yüksek bir yerden bakılınca göz önüne serilen geniş görünüş" olarak verilmekte. Resimde uygulanan ve çok ilgi gören, söz konusu geniş görünüşe dayalı, görsel bir sunum biçiminin de ifadesi. Panoramik fotoğraf için, bir anı yakalamaktan daha çok, kısa bir zaman diliminde yapılan bir tarama demek yanlış olmaz. İnsan ya da olay görüntülemek yerine, şehircilik, mimarlık, çevre düzenlemesi, haritacılık ve reklamcılık gibi alanlarda, profesyonel amaçlar için kullanılır. Görüntü sunumunda, yatay düzenlemeler çok yaygın olmakla birlikte, zaman zaman yüksek binaların görüntülenmesinde düşey düzenlemeler de yapılabilir.

Panoramik Makineler

Bir objektif yardımıyla, enine geniş bir alanı tarayıp, dar ve uzun bir alana görüntü kaydını sağlayacak şekilde tasarımlanan panoramik makineler, görüntüyü, geleneksel makinelerden farklı olarak daha uzun bir film yüzeyine kaydederler. 120° – 180°'lik, hatta döner objektifli olanlarla 360°'lik görüş açılarında, bir kez deklanşöre basarak çekim yapmaya olanak verirler. Filmin yerleşimi de geleneksel makinelerden farklı olarak, tek bir çekimde daha çok görüntüyü kaydetmek üzere eğri biçiminde olabilir. Filmi motor yardımıyla döndürerek, dönüş sırasında film üzerine kayıt yapan modelleri de bulunur. Bazılarının objektifleri hareketsizken, bazılarının objektifleri kendi ekseni çevresinde dönerler. Bu dönüş yatay düzlemde daha geniş bir alanın, perspektif bozukluğu yaratmadan görüntülenmesini sağlar. Daha basit olanlarda kullanılan hareketsiz geniş açı objektiflerle, ince uzun bir alanda daha çok görüntünün kaydedilmesi sağlanır. Ancak bu tür makinelerle elde edilen bir görüntüde bozulmalar görece artar. Bu basit makinelerin kullanımı çoğunlukla dış çekimlerle ve yatay bakış açılarıyla sınırlıdır. Ancak bazı özel durumlarda, örneğin, bir gökdelenin çekiminde, ya da bir portre çekiminde, artabilecek bozulma oranına karşın düşey olarak da kullanılabilirler.

Panoramik bir makinenin temel işleyişi, önceden belirlenen bir örtücü hızında ve objektif merkezine koşut bir düzlemde, objektifin ve filmin dönüşü sırasında görüntünün kaydedilmesinden



FOTOĞRAF

ibaret. Karmaşık görünen bu işleyiş, makine iç yapısının da daha karmaşık bir tasarım gerektirmesi yüzünden, panoramik makineleri, görece pahalı ürünlere dönüştürür.

Eğer panoramik fotoğrafla uğraşmak istiyorsanız ve bir makineniz yoksa, ilk adım ne tür bir makine edineceğinize karar vermek olmalı. Makine seçimi günümüzdeki en zor işlerden biri. Kendinize soracağınız ilk soru, seçeceğiniz makinenin sayısal mı yoksa geleneksel, yani film kullanabilen bir makine mi olacağı. Hem sayısal hem de geleneksel panoramik makineler piyasada bulunmakta. Bazıları 360°lik bir görüş açısını, bir tek çekimle yapmaya olanak tanıyan ve makineye eklenerek kullanılan parabolik aynalı özellikte. Yine de makine seçimi yapmadan önce makine karşılaştırmalarına göz atmak yararlı olabilir.

Olmazsa Olmaz mı?

"Panoramik fotoğraf makinem yok ama panoramik fotoğraf çekmek istiyorum" diyenler, hemen koşup kendilerine panoramik bir makine edinmeye çalışmasınlar. Bazı ayrıntılara dikkat ederek ve bazı önlemler alarak, sıradan fotoğraf makineleriyle, hatta kullanılıp atılan makinelerle bile panoramik fotoğraflar çekmek olası. Ama hemen anımsatalım ki, bildik bir makine kullanmaya karar verdiyseniz, panoramik bir makine kullanarak yapacağınız işin çok daha fazlasını yapmaya da karar vermişsiniz demektir.

Böyle bir kararın sonucunda, fotoğraf makinesi dışında gereksinim duyabileceğiniz malzemelere bir göz atalım: Panoramik kafa, makinenin tepesine yerleştirebileceğiniz ek bir donanımdır. Makinenin konumunun değişmesini önleyerek, makinenin objektifin temel noktalarından olan düğüm noktalarından bir tanesinin etrafında dönmesini sağlar. Bu özellik çekimler sırasında oluşabilecek paralaks (gözün gördüğüyle, objektifin gördüğünün farklı olmasından kaynaklanan bir hata) sorunlarını kendiliğinden giderir. Genellikle profesyonel fotoğrafçılarca kullanılan panoramik kafa, çok daha sistematik bir işleyişle, kolayca ve neredeyse kusursuz panoramik görüntüler elde edilmesini sağlar; başka bir deyişle çekim sonrasında fotoğrafları birleştirme süreci de çok kısalır.

Makinenizde ne tür bir objektif kullandığınızın önemi olmaksızın, belirli bir sayıda fotoğraf çekip, birleştirerek 360°'lik panoramik görüntü yaratabilirsiniz. Ancak, geniş açı objektif kullanmanın, daha az sayıda fotoğraf çekerek aynı görüntüye ulaşmak; ya da, görüntünün düşey alanına giren miktarını artırarak ince bir dilim gibi algılanmasını engellemek gibi bazı olumlu yanları var. Buna karşılık, bazı durumlarda, özellikle kenarlarda oluşan bozulmalar nedeniyle, çok sayıdaki fotoğrafın birleştirilmesini güçleştirmek gibi olumsuz yanları da var. Çekilecek konuya bağlı olarak normal ya da dar açılı objektiflerin de kullanımı da olası. Her zaman olduğu gibi, ne tür bir görüntüye ulaşılmak istendiği, objektif seçiminin belirleyicisi.

Tripod, özellikle de üzerinde su terazisi bulunan modelleri, sabit bir noktadan ve aynı düzeyde çekim yapılmasını sağlar. Uzun ışıklamalar sırasında, odak ve keskinlik denetimini artırarak, çekimleri çok kolaylaştırır. Ancak tripod ayarları da dikkatle yapılmalı; özellikle ağır makinelerin kullanımında gevşek bırakılmış bir sıkıştırma anahtarı, görüntü düzeyinin kaymasına, makinenin ya da makineye bağlı panoramik kafanın düşmesine neden olabilir. Elbette tripod kullanmak zorunda değilsiniz ama, panoramik görüntüyü oluşturacak fotoğrafların tek tek çekimi sırasında oluşacak kaymalar, birleştirme sırasında da

kaymalara neden olacaktır; bu da tüm uğraşınızı boşa çıkarabilir. Fotoğraflar alttan üsten kesilerek, arasıra kaymaların üstesinden gelinse de, her zaman iyi sonuçlar elde edemeyebilirsiniz.

Genellikle uzun ışıklama gerektiren çekimler yapıyorsanız, çekim sırasında elinizin titremesi, çekmekte olduğunuz görüntünün kalitesini bozabilir. Bu nedenle elinizi deklanşöre değdirmeden deklanşöre basarak çekim yapmanızı sağlayan kablolu ya da kızıl ötesi denetimli deklanşörleri kullanmak yararlıdır.

Karşılaştırmalı Olarak Makineler ve Özel Donanımlar

Donanım Türü	Olumlu Yanları	Olumsuz Yanları
Film kullanan	• Sayısala göre daha yüksek çözünürlük • Yüksek çözünürlüklü sayısal makinelerden daha ucuz • Objektif seçimi uygunluğu ve kalite daha iyi.	• Görüntü elde etme süreçleri sayısaldan daha uzun • Renk düzeltme ve tozlanma varsa gidermek için sayısal ortama aktarılma gereksinimi.
Sayısal	• Çekilen görüntüyü hemen görebilme ve hata yaptıysanız yeniden çekebilme • Hızlı işleme süreci • Renk düzeltme ya da toz gidermek için tarama yapmaya gerek olmaması • İyi bir sonuca ulaşmayı daha kısa zamanda öğrenebilme olanağı.	• Filmden daha düşük bir çözünürlük • Pahalı hafıza gereksinimi-çok sayıda kaliteli çekim yapmak için bilgisayra taşımak zorunluluğu • İyi sayısal makineler iyi film makinelerinden çok daha pahalı
Panoramik	• Bir kez deklanşöre basarak panoramik görüntü elde edebilme • 360°'den küçük görüş açılı panoramik görüntüler için birleştirme gereksinimi yok. • 360° ya da daha üstü açılarda tek bir bağlantı yapabilme olanağı.	• Sayısal ya da değil satandart tüm kameralardan çok pahalı • Özel büyük format filmleri işleme maliyeti daha yüksek • Yalnızca panoramik fotoğrafçılıkta kullanılabilir olması.
Parabolik Ayna	• Tek çekimde 360° lik mükemmel görüntü elde edebilme • Birleştirme yok • Hareketli nesneler sorun yaratmaz. • Başka özel donanımlara gereksinim duyulmaz • Kullanımı çok kolay	• Yalnızca bazı makinelere uyumlu • Küresel panoramalar çekemez • Görüntünün panoramik görüntüye dönüştürülmesi sayısal işleme süreçlerinde yapılır (yazılımlar ayna üreticileri tarafından verilmekte) • Son görüntünün maksimum çözünürlüğü sayısal kameranın maksimum çözünürlüğüne bağlı.

Fotoğraf Çekimi

Panoramik fotoğraf çekerken, eğer panoramik makine kullanmıyorsanız, makinenizi sabit bir yerde ve sabit düzeyde tutarak sırayla ve her çekimde, bir önceki ve bir sonraki görüntünün belirli bir oranının, çekilmekte olan görüntünün içinde olacak şekilde, makineyi döndürerek, ardışık çekim yapmak en temel yöntem. Çekilen her bir fotoğrafın, sağdan-soldan %25'ini üstüste bindirmek yoluyla birleştirme yapılması önerilse de, birleştirme oranı miktarı fotoğrafçının tercine bağlı. Bu oran, toplamda % 30-50 arasında değişebilir. Gerçekte, her fotoğrafta ne kadar bir oranın üstüste bindirileceği değişim gösterir; ama oranı geniş tutmak hata yapma olasılığını azaltır. Örneğin, 12 adet fotoğrafı birleştirerek elde edeceğiniz bir görüntüyle, 11 fotoğraftan oluşan görüntü arasında gözle görülür önemli bir fark olmaması beklenir. 360°lik bir görüntüyü birleştirerek kullanmak isterseniz, son fotoğrafın ilk fotoğrafla birleştirileceğini göz önünde tutarak çekim yapmalısınız.

Çekim sırasında tripod kullanmıyorsanız, ayaklarınızı tek bir noktada ve makinenizi aynı düzlemde tutmaya çalışmalısınız; makinenin vücudunuza olabildiğince yakın olması daha az hata yapmayı sağlar. Çekimler arasında ileri hareket etmek, bütün düzenlemenizi bozabilir. Vücudunuzu döndürmek yerine makinenizi döndürmeye çalışmak, daha akılcı bir seçim olabilir. Ancak bu tür hatalardan kaçınmak için tripodun yanısıra panoramik kafa da kullanılabilir.

İster yatay ister düşey olsun her durumda en uzun odak uzunluğunda elde edilen en büyük alan derinliğini kullanmak, görüntünün başarıyla elde edilmesini sağlar. Çekim sırasında alan derinliğini etkileyerek değişmesine yol açan unsurları değiştirmekten kaçının. Yani aynı diyafram değerinde, aynı objektifle çalışmak yararlı olur.

Sayısal bir makine kullanıyorsanız, renk dengesi sorunuyla karşılaşabilirsiniz. Örneğin, bir iç mekan çekiminde tungsten ve floresan karışık aydınlanma varsa, sayısal makinenizin renk dengesini denetleyen konumunu "kendiliğinden (automatic)" konumunda tutmaktan kaçının. Aksi takdirde birleştirmek üzere yaptığınız çekimlerin sonunda tek tek çekilmiş fotoğraflar arasında oluşacak renk ve ton farklılıkları emeğinizi boşa çıkarabilir. Bu nedenle, görüntüler arasındaki en uygun renk uyumunu sağlayacak renk dengesi seçeneğini uygulayın.

Çekimden Sonra

Çekimi tamamlandıktan sonra, görüntüleri birleştirmek için kullanılacak en uygun ortam sayısal ortam. Sayısal bir makine ile çalıştıysanız, görüntülerinizi bilgisayara aktarmak zaten çok kolay. Film kullanan bir makineyle çalıştıysanız, banyo ya da baskı sonrasında görüntülerinizi tarama yoluyla bir bilgisayara aktarabilirsiniz. Sonra uygun bir fotoeditör yardımıyla görüntülerinizi birleştirmek, bu yöntemle üretilen panoramik fotoğrafın en eğlenceli yanı.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
http://memory.loc.gov/ammem/pnhtml/pnhist1.html
http://www.kameraarkasi.org/fotograf/makineler/fm_panoramik.htm
http://www.sci.fi/~animato
http://sozluk.sourtimes.org/show.asp?t=panoramik
http://www.panoguide.com/technique/



©Adnan Polat



©Bekir Ada

GENÇLERİMİZİN PARLADIĞI SPOR

VOLEYBOL

Güç, hız, koordinasyon, uyum, sıçramak, sert zemine düşmek, risk almak, sürekli patlayıcı güçte kalmak, topa sürekli sert vurmak ve takım olabilmek. Tüm bunları en yüksek güçte yapmak modern voleybolun gereiği. Ayrıca maç süresinin belli olmamasından dolayı tüm gücünüzü maçın bitimine kadar yaymak, işin bir başka zorluğu. Bunlarla bitmiyor, fiziksel özelliğin ve kondisyonun yeterli olmadığı, psikolojik dayanıklılığında gerektirdiği bir spor. Avrupa Şampiyonası'ndaki başarısından dolayı voleybolu yeniden gündeme sokan Bayan Millilerimizle 1-15 Kasım 2003'te Japonya'da yapılacak Dünya Kupası öncesi konuştuk.

BTD: Voleybolcuda ne gibi fiziksel özellik aranıyor?

Reşat Yazıcıoğulları: Uzun boylu olmak avantaj. Bunun yanında, oyuncunun fiziksel kondisyonu da çok önemli. Ayrıca iyi sıçrama yeteneği de olmalı. Voleybol yalnız uzun oyuncularla oynanmıyor. Pasörde, savunma oyuncularında boydan çok daha farklı özellikler (hız, çeviklilik gibi) aranıyor. Savunma oyuncuları ayrıca daha rahat plonjon yapabiliyorlar. Bugün Çinliler, Koreliler ve Japonlar uzun değiller ama oyunu çok hızlı oynadıklarından dolayı dünya voleybolunda belli bir yerdeler.

BTD: Kaç yaşında başlamak gerekiyor?

RY: 10-11 yaş voleybola başlamak için en uygun dönem. 14 yaşında yıldız milli takıma girilebiliyor. Sonra genç, daha sonra da A milli takım diye devam ediyor. Bizim oyuncularımızın çoğu, zaten bu milli takımlardan geliyor. Ayrıca oyuncuya, küçük yaşlardan itibaren bir beslenme programı uygulanırsa çok daha yüksek verim alınır.

BTD: Genel olarak antrenmanlar nasıl geçiyor?

RY: Şu anda yaptığımız çalışmalar turnuvalara yönelik, fiziksel kondisyonu artırıcı çalışmalar. Turnuva oynamak, özellikle üçüncü günden sonra dayanıklılığa, fiziksel güce, çabuk kuvvetin devamlılığına bağlı. Önümüzde 15 günde 11 maç oynayıp 2000 km yolculuk yapacağımız bir turnuva var. Bu çok zor. Çalışmalar daha çok fizik güç ve dayanıklılık üzerine. Zaten oturmuş bir oyun planımız var. Oyun planımızdan vazgeçmiyoruz. Ama top çalışmalarıyla küçük değişiklikler yapıyoruz. Kamp döneminden önce kondisyoner ve teknik ekip bir araya gelerek bir plan yapıyoruz. Halter ve atletizmle, dayanıklılık ve güç geliştirici antrenmanları planlıyoruz. Bunları gün aşırı yaparak maç gününe kadar depoluyoruz. Çabuk güç, dayanıklılık, atletizm, ağırlık, kuvvet antrenmanları tüm bunları kondisyonerle planlayo-

ruz, herkesin maksimumlarını alıp oyuncuya göre yeni programı oluşturuyoruz. Herkesin neresi zayıfsa, o bölgeyi geliştirici antrenmanlar yapıyoruz. Bu teknik, oyun için de geçerli. Günde net olarak 3 saat kadar çalışıyoruz. Ama antrenman süresi 4-5 saat kadar oluyor. Çünkü aralarda molalar, dinlenmeler vs oluyor.

BTD: Smaç servis kullanmanın avantajı ve dezavantajı neler? Niçin bizde tek kişi smaç servis kullanıyor?

RY: Smaç servis etkili bir servis olup, karşı tarafın kolay oyun kurmasını önler; doğrudan sayı da olabilir. Ama kullanması zordur ve kaçırma riski yüksektir. Smaç servis, aslında bizim ligimizin bir problemi. Hem teknik hem de fiziksel özellik gerektiren bir şey. Bizde bir tek Neslihan kullanıyor. Bunda fiziksel uygunluğunun yanında, voleybola başladığından yana buna çalışması, her geçen üzerine gidip bunu geliştirmesi ve fiziksel olarak hazır olmasından kaynaklanıyor. Diğer oyuncuların da alt yapıdan başlayarak doğal yetenekleri ve doğal fizik güçleri varsa, smaç servisin üzerine de gitmişlerse kullanabilirler. Şu anda aday kadroda bulunan Gökçen de smaç servis atıyor. Neslihan, sürekli oyunda kalıyor, smaç vuruyor, blok yapıyor ve servise gidiyor. Tekrar patlayıcı bir güçle bunu atması gerekiyor. Bu da doğal olarak çok fazla bir fizik güç istiyor.

BTD: Smaç servisi kullanan sporcunun fiziksel özelliği dışında ne gibi özelliği var?

RY: Kendine güvenen, stresten fazla etkilenmeyen bir yapıda olması gerekir. Şöyle düşünün maçın çok kritik bir anında servis sırası size geldi. Bu insanda bir tereddüt yaratabilir ama, smaç servisin getirisine hazırlıklı olmakla, "kaybettiğimde ne olurum"un arasında olmak lazım. Bunun arası çok ince bir çizgi. Üst düzey bir milli maçta çok basit bir servis attığınızda, karşı taraf bunu % 90 sizin sahanızda öldürecektir. O zaman risk almak gerekiyor. Risk almadan bir getiri olacağına ben inanmıyorum. Bunlar yaşanıyor. Rusya maçında 24-21 gerideydik ve Neslihan servise geldi. İlk iki servisi normal kullandı. Sayıyı alınca kendine güveni geldi. Molada konuştuk ona at artık dedim, Yapacağımız birşey yok. Orada risk aldık ve kazandık, kaybedebilirdik de. O ince çizginin üzerinde gidiyorsunuz. Orada artık oyuncuya güvenmek lazım. Oyuncu kendine güvenildiğini, inanıldığını anladığı anda daha fazla motive oluyor. Bu, özellikle bizim ülkemiz için geçerli.



BTD: Sporcularda en çok ne gibi sakatlanmalar görülüyor? Bunları önlemek için ne gibi önlemler alıyorsunuz?

RY: Voleybolun biyomekaniğinde diz, el, ayak bileği, omuz ve dirsek çok önemli. Bizde en çok ayak bileğinde burkulmalar oluyor; ama bunlar çok önemli değil. Ancak; dizlerde ve omuzlarda problemler oluyor. Omuzun arkasındaki kas grupların yeterli çalışmamaktan dolayı problem çıkarabiliyor. Bunu fazladan ağırlık çalışmalarıyla önlemeye çalışıyoruz. Antrenman sonrasında oyuncunun sorunlu bölgesine buz tedavisi uygulayarak, masaj yaparak, jakuziye, saunaya sokarak önlemeye çalışıyoruz. Beslenme için her kamp başında oldukça geniş bir idrar ve kan testi yapılıyor. Eksiklik varsa burada gidermek için ek önlemler alınıyor.

BTD: Solak olmanın bir avantajı var mı?

RY: Karşı bloğun dengesini bozmak bir avantaj. Özellikle pasör solak oyuncuyu iyi kullanabilirse, karşı tarafın zamanlamasını bozabilirsiniz. Neslihan bizim solağımız ve ondan çok yararlanıyoruz.



BTD: Finalde kendi evimizde oynamak oyuncular üzerinde bir stres yarattı mı?

RY: Turnuva oynayabilmek ayrı bir yetenek gerektirir. 40 yıllık geçmişimizde bu ilk finalimiz. Finalde kaybettiğimiz Polonya'nın da beşinci finali. Turnuvadan önce ilk 4'de girelim, sonra finali düşünürüz diyorduk. Final, şüphesiz ayrı bir stres. Biz final oynamanın ne olduğunu yavaş yavaş öğreneğiz. Ayrıca bizim ülkemizde beklentiler çok ani ve yüksek oluyor. Ama rakibi de düşünmek gerekiyor.

BTD: Liberonun tam olarak görevi neler? Niçin farklı bir formayla çıkıyor?

RY: Libero savunmada oynuyor. Hücum bölgesinden parmak pasla pas atamıyor ama savunma bölgesinden atabiliyor. Servis karşılayabilir. Asıl görevi oyuna savunma olarak bir tempo getirmek. Sürekli girip çıktığı hakemin bunu fark etmesi için farklı formayla çıkıyorlar. Libero şimdiki sistemde çok önemli. Savunmada verim alamadığınız bir oyuncunun yerine onu koyduğunuzda, çok kritik bir topu çıkarabilir, seti döndürebilir, arayı







açabilir. Her hata bir sayı olduğundan libero çok önemli. Gülden, Elçin bizim liberolar ve sorumlulukları çok ağır.

BTD: Maçlarda kendi oyununuzu mu uyguluyorsunuz, rakibe göre bir sistem mi belirliyorsunuz?

RY: Öncelikle kendi yapmak istediklerimizi bir bilelim, ondan sonra karşı tarafla ilgileniriz diye düşünüyoruz. Bir takımın kendi oyunu oynamadan, karşı taraf için önlem almaya çalışması biraz çelişen bir durum. Ankara'daki finallerde kendi oyunumuzu oturttuğumuzdan, karşı taraf için önlem alabildik. Ondan sonra da sonuç geldi zaten.

BTD: Maçlar öncesinde nasıl bir beslenme programı uygulanıyor?

RY: Kamplardan önce kan ve idrar testleri yapılıyor. Mineral eksikliğine bakılıyor. Buradaki eksiklik ya da fazlalıklara göre beslenme uzmanımızca onlara göre yemek hazırlanıyor. Program, kamp döneminde yapılan antrenmanlara göre düzenlenir. Maç yemekleri ayrıdır. Bunlar sürekli şekilde kontrol ediliyor.

BTD: Molalarda neler söylüyorsunuz?

RY: Molada bir şey öğretemezsiniz. Sadece karşı tarafı durdurmak, ve çok kritik bir şey varsa oyuncuya yalnızca onu yap ya da yapma şeklinde bir şeyler söylenir. Bazen hiçbir şey konuşmayız. Oyuncu dinlenir, suyunu içer, kendini dinler. Bazen oyuncu sinirli olabilir sakin olmasını söyleriz. Bu kısa bir nefes almadır. Bu kısa anı iyi bir zamanda kullanırsanız maça etki edebilirsiniz.

Bülent Gözcelioğlu

BTD: Kişisel hazırlığınız ve takımın genel durumu hakkında neler diyorsunuz?

Özlem Özçelik (kaptan): Kişisel olarak hazırlanırken, kendimi bu maçta çok iyi olacağım diye bir hazırlık yapmıyorum. Öyle yaparsam kendimi rahatsız ve psikolojik baskı altında hissediyorum. Mümkün olduğunca rahatlamaya çalışıyorum, kafamdan bir takım şeyleri atmaya çalışıyorum; Maçı çok fazla düşünmemeye çalışıyorum. Kafamı iyice boşaltmam gerekiyor. Tam anlamıyla bir takımız diyebilirim. Herkes birbirine yardımcı olmaya çalışıyor ve hepimiz çok özverili davranıyoruz.

BTD: Servis karşılarken arka tarafa doğru bazı işaretler yapıyorsunuz...

Özlem: Her takımın özel oyun taktikleri bulunuyor. Bahar arkaya geçince, parmakla çeşitli işaretler yaparak önceden hazırlandığımız oyunları uyguluyoruz. Tabanca şeklinde elimi tuttuğum zaman bu "kurşun pas" olduğunu gösteriyor. "tamam" işaretinde ben kısa pasa geçiyorum. "Kurşun pas"'ta pasör bana her zaman topu kaydırarak hızlı bir şekilde atıyor. O arada ben sıçramış oluyorum ve topu yukarıda yakalayıp vurmaya çalışıyorum.

BTD: Maç sırasında arkadaşlarına neler söylüyorsun ve takımın nelerinden sorumlusun?

Özlem: Moralleri bozuk olduğunda, oyundan koptukları zaman, bir hata yaptıklarında onları motive edici şeyler söylüyorum; devam edin, maç daha bitmedi, yaptığınız hatayı unutun, daha iyi konsantre olun gibi şeyler söylüyorum. Herkes kendi sorumluluğunu çok iyi biliyor, herkes çok saygılı ve işimi hiç zorlaştırmıyorlar. Zaten biz de bu sayede takım olabiliyoruz. Oyuncular kendilerini kişisel olarak çok iyi hazırladıkları için, kimseyi uyarmama gerek kalmıyor. Hırslıyız ve çalışmayı çok seviyoruz.

BTD: Milli takım ne gibi bir oyun anlayışına sahip?

Özlem: Açıkçası karşı takımın oyunu bizi hiç ilgilendirmiyor. Biz kendi oyunumuzu oynadığımız sürece, oyundan kopmadığımız, disiplinli ve hırslı oynadığımız sürece karşımızdaki takım nasıl oynarsa oynasın çok önemli değil. Dünya Kupası'ndaki maçlarımız çok daha zor geçecek. Oraya dünyanın en iyileri geliyor. Bizim buna hem kafa hem de vücut olarak çok iyi hazırlanmamız gerekiyor. İnsanlar bizi Avrupa Şampiyonası'nda hırslı, disiplinli mücadeleci şekilde gördüler ve akıllarda öyle kaldı. Biz bunu devam ettirmek istiyoruz.

BTD: Kişisel olarak nasıl hazırlanıyorsun?

Pelin Çelik: 1997'den bu yana milli takımlarda görev alıyorum. 90 kez milli formayı giydim. Şu aralar çalışmalar çok yoğun ve biz durmadan kamp yapıyoruz. Dünya Kupası bizim için çok yeni bir platform; ama bizim bundan sonra sürekli olmak isteğimiz bir platform. Şimdi gücümüzü deneyeceğiz.

BTD: Milli takım için neler söyleyeceksin?

Natalia Hanikoğlu: 5 ay gibi çok uzun bir çalışma dönemi geçirdik. Avrupa Şampiyonası'nda başarılı olduk. Şimdi de Dünya Kupası'na gidiyoruz. Orada da başarılı olacağız. Bizim için çok iyi tecrübe olacak. Biliyorsunuz oraya dünyanın en iyi takımları geliyor. Orada da başarılı olup ilk üçe girmek istiyoruz.

BTD: Maçlara kendini nasıl hazırlıyorsun?

Mesude Kuyan: Çok önemli maçlardan Bir gece önce maçta yapacaklarını düşünüyorsun. Taktikleri kafamda canlandırıyorum. Herşeyin olumlu tarafını düşünüyorum. Top öldürürken, blok yaparken falan. Yapılan taktik çalışması olsun, fizik kondisyon olsun, iyi bir çalışma yapılıyorsa maçların da iyi geçeceğine inanıyorum ben. Maça çıkınca ilk sayıdan sonra o heyecan kalmıyor. Dünya Kupası'na gelince, bu bizim için bir ilk. Çok iyi tecrübe kazanacağız. Çok farklı ve dünyanın en iyileriyle oynayacağız.

BTD: Dünya Kupası için neler söyleyeceksin?

Elçin Şenyurt: Ben Milli Takım'dan bir süre ayrı kalmak zorunda kaldım. Mayıs'ta dizimden bir sakatlık geçirdim ve Avrupa Şampiyonasında oynayamadım. Bunun üzüntüsü elbette oldu; ama başarı gelince arkadaşlarımla çok sevindim. Biz birçok aşama kaydettik. Dünya kupası bizim için çok farklı bir tecrübe olacak. Buradaki oyunumuzu orada da devam ettirirsek başarının geleceğine inanıyorum

Smaç Servis

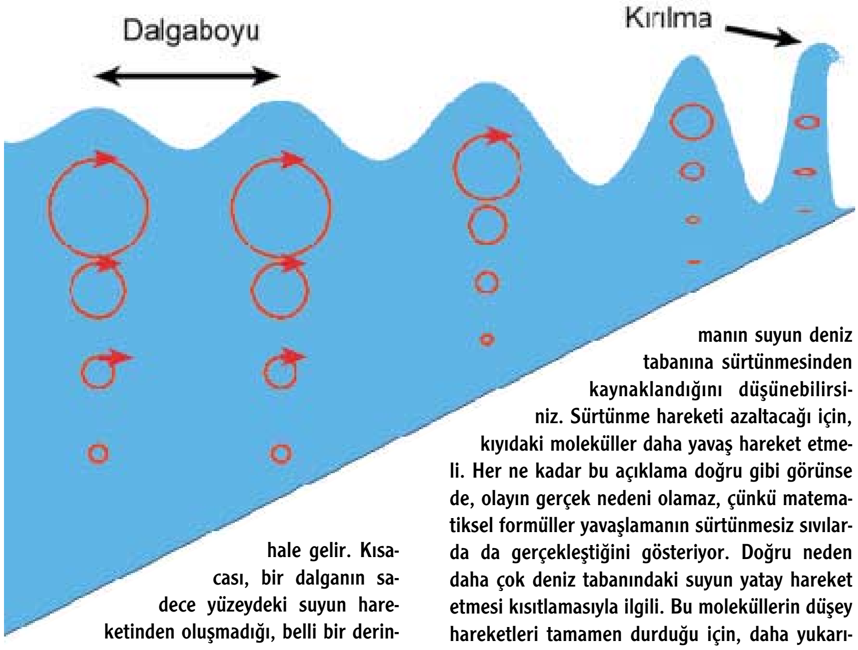
Seyir zevki en yüksek olan smaç servis tekniği, voleybolun en zor kısmı. Bu servis hem zor hem de riskli. Voleybolda artık her hata bir sayı olduğundan smaç servisle doğrudan arka arkaya sayı alınabilir. Alınamasa bile karşı tarafın rahat oyun kurmasını önler, uyumunu bozar, psikolojik olarak yıpratır. Bunların yanında top fileye çok rahat takılabilir ya da çizgi dışına düşebilir. Yani sayının kaçma ihtimali de yüksek. Smaç servisi genelde uzun boylu sıçraması iyi olan ve fizik gücü çok yüksek oyuncular kullanıyor. Ama bu özelliklerin yanında, asıl önemli olan smaç servisi atan oyuncunun psikolojik yapısı. Soğukkanlı ve kendine güvenen oyuncular smaç servis kullanabiliyor.

BTD: Smaç servisi nasıl kullanıyorsun?

Neslihan Demir: Küçük takımdan bu yana smaç servis atıyorum. Doğal bir yetenek herhalde. Ama bu servis için özel olarak ve çok fazla çalışıyorum. O da yukarıda tutuyor servisi bende en iyi şekilde değerlendiriyorum. Soğukkanlı birisiyim, maçın heyecanına kendimi kaptırmıyorum. Bunun da getirmiş olduğu rahatlık var. Atarken servis çizgisinin 2.5 adım gerisinde duruyorum. Karşı tarafın sahasında boş yerlere bakıyorum ya da kenardan gelen taktiğe göre atacağım yeri belirliyorum. Topu ileri doğru yükseltip çizgiye yakın bir yerde vuruyorum.

Sadi Turgut

Dalgalar neden sığ yerlerde yavaş, derin yerlerde hızlı hareket ederler? Bizi aydınlatırsanız seviniriz.
Murat Eren



Bu önemli bir soru, çünkü bu olay denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştıklarında neden kırıldıklarını da açıklıyor (bu konuya en sonda döneceğim). Ne yazık ki, soruyu net bir şekilde cevaplamak olanaksız. "Denklemler öyle diyor" demenin dışında tek yapabileceğimiz, suyun derinliğinin dalga üzerine nasıl bir etkisi olduğunu açıklamak, sonra da dalganın hızının bu ilişki nedeniyle değiştiğini iddia etmek. Genel olarak, sudaki yüzey dalgaları konusu çok karmaşık bir konu. Örneğin, hız dalganın iki tepesi arasındaki uzaklığa da (dalgaboyu) bağlı; dalgaboyu daha büyük olan dalgalar daha hızlı hareket ederler. Bunu açıklamak çok daha zor. Denizdeki dalgaların kıyıya yaklaştığında yavaşlamasında her iki etki de rol alır. Dalganın tepeleri sığ yerlerde yavaşladığından, tepeleri arasındaki uzaklık yani dalgaboyu azalır, bu da hızın bir miktar daha azalmasına neden olur. Burada sadece derinlikle hız arasındaki bağlantıya bakacağız.

İşe önce dalgaların anatomisinden başlayalım. Bir dalganın geçtiği bölgedeki tek bir su molekülüne odaklandığınızda, dairesel bir hareket yaptığını görürsünüz. Dalganın tepesi o molekül civarından geçerken, molekül yükselerek ileriye doğru (dalganın gittiği yöne doğru) hareket eder. Tepe geçip, dalganın çukuru geldiğinde de alçalıp geriye doğru gider. Sonuçta, yani dalga bir dalgaboyu kadar ilerlediğinde molekül en baştaki konumuna geri döner. Özetle, dalga hareketinde moleküllerin taşınması gibi bir şey söz konusu değil. Su molekülleri sadece dalganın enerjisini geçici bir süre taşıyıp, bunu daha ilerideki moleküllere aktarma işlevi görüyor. Dalgalar geçip gittiğinde, en başta neredeyse, yine oraya dönüyor. Yani "dalga" dediğimizde suyu harekete geçiren ve bu yolla uzaklara taşınan belli bir enerjiden söz ediyoruz aslında. Bunun böyle olduğunu, ne kadar dalgalı olursa olsun denizdeki bir cismin aynı yerde kaldığını bir çoğunuz gözlemlemişsinizdir.

Önemli olan bir nokta, aynı dairesel hareketi sadece yüzeye yakın moleküllerin değil, derinlerdekilerin de yapması. Tek fark, daha derindeki moleküllerin, dalgadan az etkilendikleri için, daha yavaş hareket ederek daha küçük bir daire çizmeleri. Derine indikçe bu dairelerin çapları büyük oranda küçülür; çok derinlerde de önemsiz hale gelir. Kısacası, bir dalganın sadece yüzeydeki suyun hareketinden oluşmadığı, belli bir derinliğinin de olduğunu söylüyoruz aslında. "Ne kadar derin?" diye sorarsanız, bunun yanıtı kabaca bir dalgaboyu kadar. Bunu "denklemler söylüyor", ama biraz düşünürseniz oldukça mantıklı olduğunu görebilirsiniz. Örneğin, elinizle oluşturabileceğiniz dalgaboyu 50 cm civarında dalgalar, 5 metre derinde ciddi bir harekete neden olamaz. Buna karşın dalgaboyu 5 metre kadar olan dalgalar, bu derinlikte ciddi bir harekete neden olacaktır.

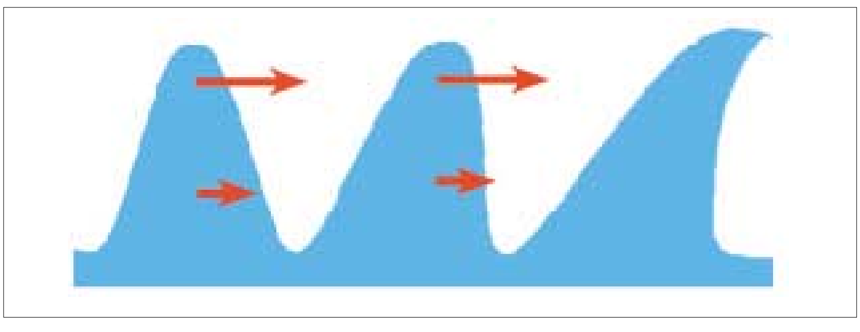
Yukarıdaki paragraftan çıkaracağımız ilk sonuç şu: Dalgaboyu suyun derinliğine göre küçükse, dalganın hızı derinlikten bağımsızdır. Yani, eğer dalganın neden olduğu hareket deniz tabanına ulaşamıyorsa, tabanın ne kadar derinde olduğunun önemi yoktur.

Şimdi bir dalga treninin kıyıya doğru yaklaştığını düşünelim. Derinlik, dalgaboyu civarına kadar azaldığında, dalga deniz tabanında ciddi hareketlenmelere neden olur. Bunun moleküllerin izledikleri yol üzerine bir etkisi, bu şekilleri daireden basık bir elipse dönüştürmeleri. Bunun nedeni, deniz tabanındaki suyun yukarı aşağı hareket edemeyip, sadece yatay yönde hareket etme zorunluluğu. Daha yukarıdaki moleküller de bu kısıtlamadan bir şekilde etkilenerek elipse benzer bir yörünge izlerler.

Deniz tabanının yakınlığının ikinci etkisiyse moleküllerin hareketinin yavaşlaması. Yavaşlamanın suyun deniz tabanına sürtünmesinden kaynaklandığını düşünebilirsiniz. Sürtünme hareketi azaltacağı için, kıyıdaki moleküller daha yavaş hareket etmeli. Her ne kadar bu açıklama doğru gibi görünse de, olayın gerçek nedeni olamaz, çünkü matematiksel formüller yavaşlamanın sürtünmesiz sıvılarda da gerçekleştiğini gösteriyor. Doğru neden daha çok deniz tabanındaki suyun yatay hareket etmesi kısıtlamasıyla ilgili. Bu moleküllerin düşey hareketleri tamamen durduğu için, daha yukarıdaki moleküllerin hem dikey hem de yatay hareketleri bir miktar yavaşlıyor. Dalganın hızı, dalga tepelerindeki moleküllerin hızıyla aynı olduğu için de, dalga yavaşlıyor.

Yavaşlama, dalganın tepeleri arasındaki uzaklığın azalmasına yol açtığı için, ilginç bir başka olaya, tepelerin giderek yükselmesine de neden olur. Yani her tepe yatay yönde sıkışırken, dikey yönde uzar. Bu olay dalganın taşıdığı enerjinin korunmasıyla ilgili. Bu enerji iki kısımdan oluşur: Birincisi suyun hareketi formundaki "kinetik" enerji, ikincisi de suyun normal deniz seviyesinin üzerine çıkmasıyla oluşan "potansiyel" enerji. Dalga yatay yönde sıkıştığı için, aynı potansiyel enerjiyi taşımak için suyu daha yükseğe çıkarması gerekiyor. Buna ek olarak, yavaşlamadan dolayı kinetik enerji azaldığından, bir miktar kinetik enerji de potansiyele dönüşmek zorunda. Tüm bu etkiler, dalga tepelerinin giderek yükselmesine yol açıyor. Son olarak, bir tepenin en yukarısındaki suyun hızı aşağıdakilerden fazla olduğu için (sığ yerlerde hız küçülür kuralı) tepe ön taraftan dikleşmeye başlar. Bu sürecin kaçınılmaz sonucu olarak belli bir noktada tepe öne doğru yıkılır (kırılır).

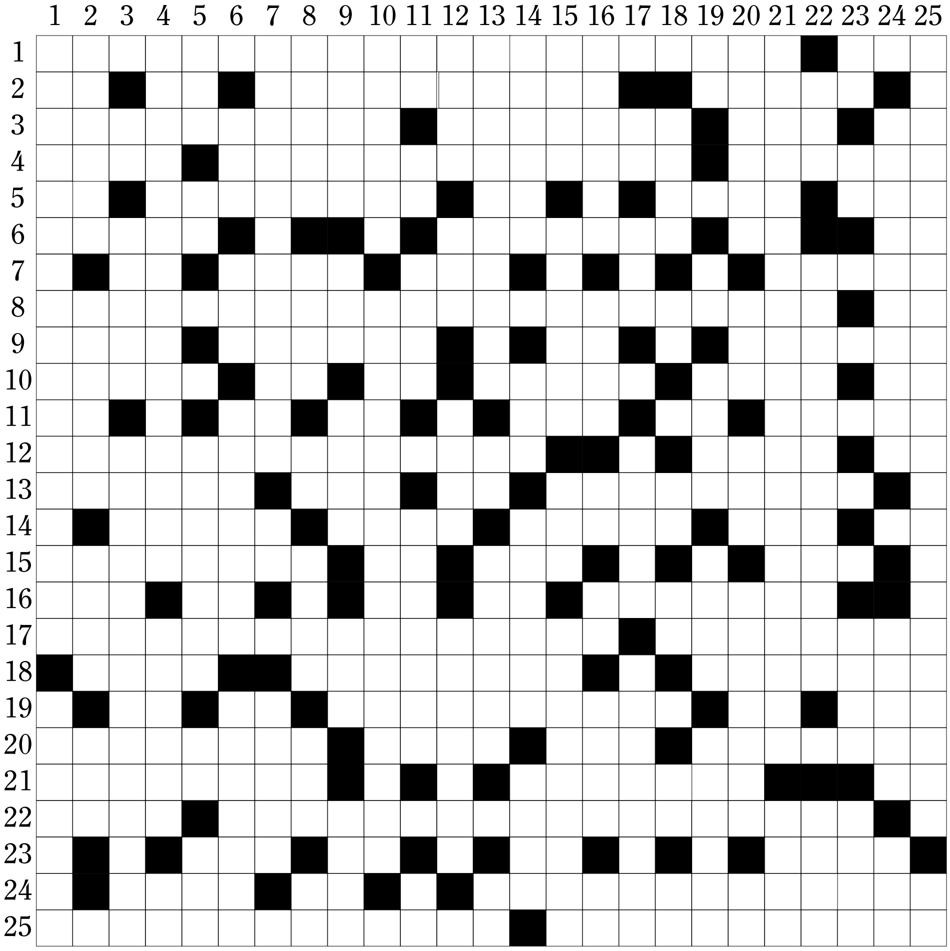
Tsunamiler bu olayın en ciddi örneği. Bu dalgalar depremler gibi büyük olaylar sonucu oluşur. Açık okyanusta bu dalgaların dalgaboyu 500 kilometreyi bulabilir. Buna karşın genlikleri, yani dalga tepelerinin normal deniz seviyesinden yükseklikleri bir metreden daha azdır. Bu nedenle, açık denizlerdeki gemiler tsunamilerden etkilenmezler. Hatta açık denizlerdeki tsunamileri ne denizden ne de havadan fark etmek olanaksızdır. Her şey, tsunami bir kıyıya yöneldiğinde değişir. Dalga yavaşladıkça, dalga tepelerinin yükselir ve tüm enerji (oldukça büyük bir enerjiden bahsediyoruz) metrelerce yükseklikte bir tepecikte yoğunlaşır. Dolayısıyla burada bahsettiğimiz, sığ yerlerde dalgaların yavaşlaması olayı, tsunamileri bir afete dönüştüren temel mekanizmayı oluşturuyor.





Bulmaca

Deniz Candaş



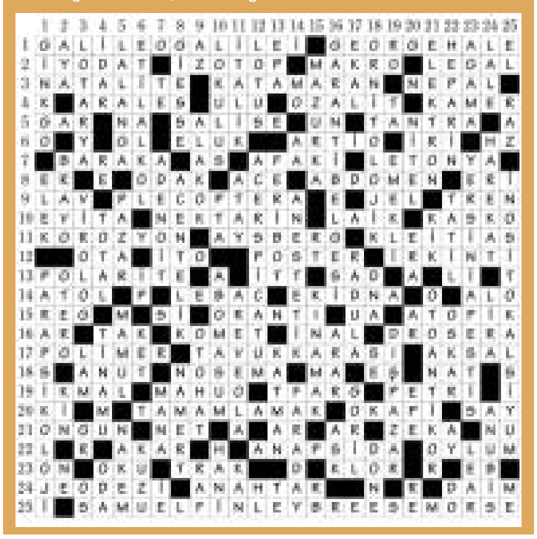
Soldan Sağa:

1. 1939'da Nobel Ödülü alan Amerikalı fizikçi / Birleştirme maddelerinin etkisini artıran, suyla birlikte kullanılan aktif madde. 2. Rusça "evet" / Tersi, yabancı / Giuseppe ..., İtalyan mimar / Olefin. 3. İspanya'da il / Bir yılda toplanan tarım ürünü / Hollanda'da il / Argon'un simgesi. 4. Adanılan şey / Amonyak gazının asetona etkimesiyle elde edilen bir baz / İspanya'da il. 5. Endonezya'nın plaka işareti / Üç dalda yapılan atletizm yarışması / Matematikte sabit bir sayı / Avrupa'da yarımada / Tersi, ilişkin. 6. Çemberin içindeki düzlem / Sona erme (esk.) / Tersi, bir binek hayvanı / Türk malı. 7. Tersi, ilkel bir silah / Elektron kazanmış ya da yitirmiş atom / Tersi, ansızın / Dış ticarette izin belgesi. 8. Kas seğirmesi, damar ve ruh bozukluklarının bir arada görüldüğü hastalık / Bir sayı. 9. Doymuş hidrokarbonlu bir gaz / Elbise / Anonim Ortaklık / "Sayı" anlamına gelen önek. 10. Tersi, Antalya'da bir tatil beldesi / Jüpiter'in uydusu / Posta Kutusu / İki dağ arasındaki sırt / Tersi, çehre / İskambilde birli. 11. Madagaskar'ın plaka işareti / Çok karşıtı / Bir ünlem / Telli bir çalgı / Beyaz / İsrail'in ünlü vadisi. 12. İhtiyozorlara yakın, fosil sürüngen / Atom numarası 53 olan element / Tersi, Lityum'un simgesi. 13. Tersi, Yunan mitolojisinde, Demeter ve Poseidon'un birleşmesinden doğan at / Finlandiya halkından olan / Rütbesiz asker / Hidratlı doğal kalsiyum borat. 14. Ferenc ..., Macar besteci / Arasına yağ sürülerek ya da bir şeyler koyularak kızartılmış ekmek dilimi / Beyaz nilüfer / Gümüş / Bir sayının kaçıncı kuvvete yükseltildiğini gösteren rakam. 15. Yararlanma / Türk Telekom / Irk / Membran. 16. ... Pei, Tayvan adasında il / Tersi, tarih öncesinde varolduğu sanılan kayıp kıta / Bir nota / Kripton'un simgesi / Boksta aşağıdan yukarıya doğru atılan yumruk. 17. Ortak sargı bölümleri bulunan elektrik akımı dönüştürücüsü / Luigi Ferdinando ..., İtalyan coğrafya ve doğa bilgini. 18. Batı Samoa Adaları'nın başkenti / Miskkedisi ailesinden bir etçil / İnsan beyni modelli elektronik beyin üzerinde çalışan bilim. 19. "Evet" anlamında bir ünlem / Bir harfin kalın okunuşu / Bir kedibalığı türü / Tersi, Osmiyum'un simgesi / Üye. 20. İtalya'da turistik bölge / Tersi, bir tür başlık / Üzüntü / Tersi, silinme izi. 21. Sarhoş etmek / Üst kanatları orak biçiminde bir kelebek / Nikel'in simgesi. 22. Yansıma / Triyas katmanlarında bulunan suyosunu. 23. Tersi, bir göz rengi / Bir sayı / "İki" anlamında yabancı önek / Kurtulma (esk.). 24. "Karşıt" anlamında yabancı önek / Dünya'nın uydusu / Görüntüleri film üzerine kaydetme. 25. Triyas katmanlarında bulunan zırhlı başlı ikiyaşamlı / Yerçekim alanının şiddetiyle ilgili olan.

Yukarıdan Aşağıya:

1. İtalyan parazitolog / Talk mineralinin pekişik türü. 2. Gardenya'ya benzeyen bir bitki / Müzikte, esas tempoya dönüleceğini belirten terim / Tersi, Analog Test Erişim Sistemi / Bazı mantarlarda sporların içinde oluştuğu kese. 3. Uzaklık anlatır / Sunma / Kılıçbalıklarının dahil olduğu kemikli balıklar ailesi. 4. Kafatasına elektrik akımı verilerek yapılan anestezi / İspinozlar ailesinden bir kuş / Tersi, manganezin simgesi. 5. İkinci tekil şahıs / Bir nota / Avustralya kuzeyinde bir deniz / Megaton / Ced. 6. Uluslararası Tiyatro Enstitüsü / Sahip / A.B.D.'de bir eyalet / Hidratlı doğal alüminyum silikat. 7. Psikolojide, gözlenebilir davranışları önemseyen yaklaşım / Ateş / Gemilerde türlü işlerde kullanılan madeni halka. 8. Burun iltihabı / "Sekiz" anlamında yabancı önek / Rize'nin ilçesi / Boynun arkası / Tersi, yapma (esk.) / Arsenik'in simgesi. 9. Ölüme neden olan / Tersi, alüminyum nitrat (kıs.) / Turnusolün mavi rengini kırmızıya çevirme özelliğindeki madde / Sabit Birim Oranı / Francisco ..., İspanyol ressam. 10. John ..., İzlanda'ya matbaayı getiren şair / Eski Bizans'ta öksüzler yurdu. 11. Nanometre / Genişlik / İnmiş / İngiltere'nin para birimi / Yunanistan'ın plaka işareti. 12. Bir nişan tahtasına küçük oklar atılarak oynanan oyun / Tersi, "tek" anlamında yabancı önek/ Tersi, baharlı bir bitki / Kadınlarda gebe kalma yeteneğinin sona erdiği dönem. 13. Ağaçtavukları ailesinden iri bir kuş / Tümör / Yoğunlaşmış borik asitten türeyen sodyum tuzu / Sınırlı Sorumlu. 14. Bir çeşit beyaz mermer / Elektron Taşıma Sistemi / Tersi, bir fosil yakıt / Akarsuyun bir yerinden saniyede geçen su miktarı. 15. Celebes adasına özgü bufalo / Tropik bölgelerde yaşayan bir sürüngen cinsi / Küçük körfez / Anders ..., İsveçli şair. 16. Furnley Maurice Frank ..., Avustralyalı şair / Fransa'da ırmak / Kısa bitkilerin genel adı / Utanma duygusu / Başlangıcı belli olmayan zaman / Erken. 17. Boru sesi / Rütbece küçük olan / Tersi, Sao ..., Brezilya'da kent / Çok iri bir kemikli tatlısu balığı. 18. Tersi, dişin taç kısmını kaplayan sert doku / Vilayet / Notada durak / Amerikyum'un simgesi / Bir haber ajansı / Şikar. 19. Sodyum'un simgesi / Latince "eser" (kıs.) / Tersi, evrenpulu / Tersi, bir bölgedeki avukatların bağlı olduğu meslek kuruluşu / İnleme sesi. 20. Jean François ..., Fransız kimyacı / Mikroskop camı / Matem / Billur / Kemiklerin yuvarlak ucu. 21. Karınzarı boşluğundan bir organın ya da bir bölgenin çıkarılması ameliyatı / Fransa'da ırmak. 22. Tutsaklık (esk.) / Roma hukukunda, her yurttaşın yararlandığı saygı hakkı / Katı. 23. Tersi, Neodim'in simgesi / Bir besin maddesi / Tersi, İzlanda'daki en büyük buzul / Hattatların kağıt cilalamakta kullandığı karışım. 24. Rakam ve hareketleri sayma hastalığı / Bir aminoasit / Gösteriş. 25. Verem tedavisinde kullanılan bir ilaç / Tersi, ilgi eki.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

D i d e m C r o s b y

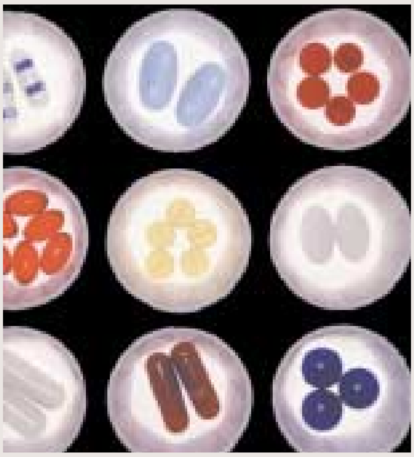
Genetik Bilimi Reçetelerimize Girme Yolunda

Genetik, genetik dedik. Şu hastalığın tanısı şöyle kolaylaşacak dedik. Genetik, bu hastalığa böyle çare getirecek dedik. Dedik, dedik de, hep gelecekten bahsettik. Yirmi yılı aştı genlerimiz ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi irdelemeye başladığımız. Bilim ve Teknik de dahil olmak üzere pek çok yayında genetik biliminin tıpta nasıl bir çığır açacağını okuduk. Ama şimdiye kadar, hamilelik döneminde yapılan tanı amaçlı testler dışında, genetik biliminin hastalığımızın tedavisinde nasıl bir etkisi olacağına dair bir fikrimiz olamadı. Genetik bilimi sanki bilimsel makalelere hapsolmuş, kullanılmayı bekliyor. Bunun nedenlerinden biri, genetik biliminin henüz sağlık hizmetlerinde kendine bir yer edinememiş olması.

Hangi laboratuvarda, hangi eleman gerçekleştirecek genetik testleri? Hangi hastalıklara ve hangi hastalara öncelik verilecek? Testlerle elde edilen kişisel genetik bilgiler nerede nasıl saklanacak, nasıl kullanılacak? Sorular zinciri uzayıp gidiyor. İşin aslı, gelişmiş ülkeler de dahil hiç kimse genetiği sağlık hizmetlerinin bir parçası haline nasıl getirebileceğimizi bilmiyor. İngiltere'de geçtiğimiz yaz iki önemli girişim gerçekleşti bu yolda. Bunlardan ilki yaz başında Ulusal Sağlık Servisi, NHS'ce yayımlanan "Mirasımız, Geleceğimiz - NHS'de Genetiğin Potansiyelinin Farkına Varmak" başlıklı bir rapor oldu. Rapor, NHS'in genetik bilimininin tanı ve tedavi yöntemi olarak nasıl kullanılacağına dair planlarını açıklıyordu. Buna 50 milyon İngiliz Sterlini değerindeki bir paket de iliştirilmişti. İkinci önemli girişimse Nuffield Council on Bioethics adlı organizasyonun geçtiğimiz ay yayımladığı rapor oldu. Raporun kapsamı, genetik bilgimizden yararlanarak, halen kullandığımız ilaçların uygun hastalara, uygun dozda reçetelendirilmesine yardımcı olacak farmakogenetiğe ilişkin. Rapor "Farmakogenetik ve Etik Düşünceler" adını taşıyor.

Ulusal Sağlık Servisi NHS'in 'genetikleştirilmesi' planları arasında, bireylerin genlerini anne karnından başlayarak, doğum anı ve yaşamları süresince izlemek, var olan laboratuvarları bu yeni 'genetik nesile' hazırlamak yer alıyor. Ayrıca başta kistik fibrozis olmak üzere birtakım genetik hastalıklar için gen tedavisi araştırmalarını desteklemek de planlar arasında. Ancak raporda öne sürülen ayakları yere basar en etkin öneri farmakogenetik alanındaki araştırmaları desteklemek. Bir üniversiteye bağlı, yeni kurulacak bir farmakogenetik anabilim dalıyla ilaçların farmakolojik etkisiyle hastaların genetik yapıları arasında bir ilişki kurulmaya çalışılacak. İlk aşamada ele alınacak ilaçlar arasında yüksek tansiyon tedavisinde kullanılanlar gibi yaygın kullanıma sahip ilaçlar, pahalı ilaçlar ve doğum kontrol hapları gibi sağlıklı kişilerin kullandığı ilaçlar yer alıyor.

Bireylerin aynı ilaçtan farklı biçimlerde etkilendiğini çok uzun zamandır biliyoruz. Bir ilaç, sözgelimi bir kişinin ağrısını sızısını keserken, aynı ilaç bir başkası üzerinde ölüme kadar varabilen şiddetli bir alerjiye yol açabiliyor. Bazı durumlarda, bu etkiyle kişilerin genetik yapısı arasında kuvvetli bir ilişki olabiliyor. Şöyle bir benzetmeyle başlayalım farmakogenetiği anlamaya. Yeni bir gömleğe gereksinimiz var diyelim. Çarşıya çıkıp, satış elemanının da yardımıyla, birbirinin benzeri gömleklerden size uyacağını düşündüğünüz birini alıp, denemeden eve geldiniz. Aynı senaryoyu bir de şöyle düşünelim: Satış elemanı renkleri size uyacak kumaşlardan seçerek önünüze getirdi. Aynada renklerin size uygunluğuna bakıp, satış elemanının da yardımıyla bir seçim yaptınız. Sonra onu, ölçülerinizi alan, gömlekler konusunda uzman bir terzinin eline bıraktınız. Ertesi günü terziye gittiğinizde, yukarıdaki senaryonun aksine, modeli zevkinize, renkleri renklerinize ve büyüklüğü bedeninize uygun bir gömlek sahibi oldunuz.



Giyeceklerden bahsetmek değil bu yazıdaki amacım. Yukarıdaki iki senaryoyu vermemin nedeni, sizi reçetelerin bugün nasıl yazıldığına, farmakogenetiğin ileride nasıl değişikliklere yol açabileceğine dair düşünmeye yönlendirmekti. Diyelim ki doktor, size pıhtılaşmayı önleyen bir ilaç olan varfarini önerilen dozda yazdı. Eve gittiniz ve ilacınızı doktorun yazdığı dozda aldınız. İlacı aldığınızda dozu size yüksek geldi, bu kez kanınızın pıhtılaşmamasına bağlı bir sorun yaşadınız ve acil olarak hastaneye kaldırıldınız. Neredeyse ölümden döndünüz. Aynı senaryoyu bir de şöyle düşünelim: yukarıdaki gibi kendinizi iyi hissetmediğiniz için ve ailenizde kalp hastalığı geçmişi var olduğu için doktora gittiniz. Doktor size, vücudunuzun varfarine nasıl tepki gösterdiği hakkında bilgi edindiği bir test yaptı. Bu testin sonucunda sizin varfarini vücudunda uzun süre tutan toplumun %5'lik kesiminde olduğunuzu öğrendi. Bu bilgiye dayanarak size %95'lik kesim için önerilenden çok daha düşük dozda varfarin yazdı. Yukarıdaki gibi herhangi bir pıhtılaşma sorunuyla karşılaşmadınız. Aldığınız varfarin düzeyi sizin için biçilmiş bir gömlek gibi 'üstünüze' uydu. İşte NHS'in genetikleştirilmesi planları içinde bunun gibi başka ilaçlarla ilgili senaryolar bulmak ve bireylere yalnızca onların genetik yapılarına uygun ilacı, uygun dozda yazarak ilaçların olası yan etkilerini azaltmak.

Farmakogenetiğin kullanıldığı bir başka durumsa hastalığa özgü ilaçları geliştirip, onları etkili biçimde kullanabilmek. Sözgelimi, 1987'de, vücudun değişik yerlerine kolaylıkla 'sıçrayabilen' ve meme kanserine yol açan kanser hücrelerinin HER-2 adı verilen bir proteini yüksek oranda ürettikleri bulunmuş. Bu kanser hücrelerinin HER-2'yi fazla miktarda üretmesi, genetik yapılarındaki bir değişikliğe bağlı. Meme kanserine yakalanmış hastaların %25-30'unda bu protein yüksek oranda bulunuyor - yani bu kişilerde kanserli hücrelerin diğer organlara ve dokulara 'sıçraması' olasılığı yüksek. Üstelik kanser ilaçları bu tür kanserli hücreleri kontrol etmede başarılı değil. Bu alt-grup hastalar için geliştirilen bir ilaç bu hücrelerin HER-2'yi üretmelerini engelleyerek kanserin vücutta yayılmasını önlüyor. İşte bundan sonraki aşama farmakogenetiğe bakıyor: Meme kanserli hastalara HER-2 düzeylerini belirleyen testler yaparak, HER-2 düzeyi yüksek çıkan hastalarda, bu proteinin üretimini engelleyen tedaviyi uygulamak. Bahsettiğim ilaç, bir firma tarafından geliştirilmiş ve ilaca lişans verilmiş bile. Bundan sonraki hedef bu tur örneklerin çoğaltılması.

Her yenilik gibi genetiğin sağlık hizmetlerinde yer edinme çabasına bir sürü soru da eşlik ediyor. İlaçlar geliştirilirken klinik araştırmalarda farmakogenetiğe de yer verilmesi mi gerek? Ya böyle bir süreç sonucunda az sayıda insanı etkileyen hastalıklara yakalananlar ilaçsız, tadavisiz kalırsa? Hangi dereceye kadar hastalıkları sınıflandırıp, alt hastalık sınıfları yaratmak lazım? Sağlık personelini bu bağlamda nasıl eğitmek gerekiyor? Peki farmakogenetik testlerin hepsi, genetik yapıları farklı olan farklı ırktan insanlar için geçerli olacak mı? Ya sonuçta araştırma-geliştirme çalışmalarının yapıldığı Batı ülkelerindekilere uygun; fakat sözgelimi, Afrika'da ya da Yeni Zelanda'daki insanlara uygun olmayan testler ve ilaçlar üretilmeye başlanırsa? Farmakogenetik - Etik Düşünceler adlı rapor tüm bu sorulara ilişkin önerilerde bulunuyor.

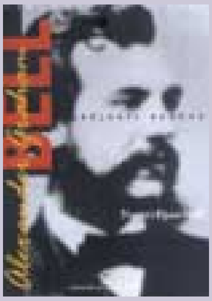
Raporda yer alan önerileriden birer birer bahsetmeyeceğim burada. Bunlardan en önemli bulduğum ikisine değineceğim. Birincisi rapor üniversite ve endüstri işbirliğinin zorunlu olduğunu ileri sürüyor. İkinci olarak ayrıntılarıyla her duruma uygun kurallar bulmak yerine, farmakogenetiği yeni örnekler ortaya çıktıkça bunları yalnızca klinik değil, etik bakımdan da değerlendirip sağlık hizmetlerinin içine almak. NHS'in elindeki ödenek gerekli altyapıyı kuracak. Elbette bu yeni bilgiler ve teknoloji diğer ülkelere transfer edilecek. Kim bilir, belki çocuklarınız, belki de torunlarınız bu yeni teknolojiden payına düşeni alacak.

Bu yazıda adı geçen raporları aşağıdaki adreslerden bulabilirsiniz:
Mirasımız, Geleceğimiz - NHS'de Genetiğin Potensiyelinin Farkına Varmak
http://www.doh.gov.uk/genetics/pdfs/genetics_whitepaper.pdf
Farmakogenetik ve Etik Düşünceler
http://www.nuffieldbioethics.org

Gökhan Tok

Alexander Graham Bell

Bağlantı Kurmak

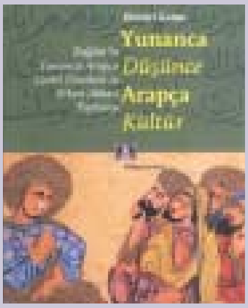


Naomi Pasachoff
Çeviren: Leyla Uslu
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Çağımız iletişim çağı. Günümüzde artık kimse telefonsuz bir hayatı düşünemiyor bile. Telefon dendiğindeyse akla gelen ilk isimse kuşkusuz telefonu bulan Alexander Graham Bell. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, yaşamöyküsü dizisinde bu kez karşımıza Alexander Graham Bell'in yaşamöyküsüyle çıkıyor. Sağırlara konuşmayı öğretmeye yarayan bir alet üzerinde çalışmalarını sürdürürken, rastlantıların da yardımıyla telefonu icat etmesi ve ardından yaşanan gelişmeleri bu kitapta bulmak mümkün. Bunlar Bell'le ilgili bilinen tarihsel gerçekler. Öte yandan kitapta Graham Bell'in pek bilinmeyen bir yönü daha anlatılıyor: Havacılığa olan merakı.

"Bell, uçan makinelerle ilgili fikirlerini 1891 yılındadeneylere aktarmaya başladı. Daha da önemlisi, aynı yıl Bell, Samuel Langley'in Ulusal Bilimler Akademisi'nde yaptığı havacılık konusundaki konuşmayı dinlemişti. 1888 yılından beri Smithsonian Enstitüsü'nün genel sekreteri olan gökbilimci ve fizikçi Langley, Bell'i çok etkiledi ve yakın arkadaş oldular. Bell, Langley'e havadan ağır makinelerle ilgili deneylerini sürdürmesi için gereksinim duyduğu mali ve kişisel desteği verdi."

Yunanca Düşünce, Arapça Kültür



Dimitri Gutas
Çeviri: Lütfü Şimşek
Kitap Yayınevi

Yunanca-Arapça çeviri hareketi Arap Abbasi hanedanının iktidara gelmesi ve ardından Bağdat'ın kuruluşuyla (MS 762) başladı. İki yüzyılda astroloji, simya, fizik matematik, tıp ve felsefe gibi çeşitli konuları kapsayan dindışı bilimsel ve felsefi eserlerin neredeyse tamamı Arapça'ya çevrildi. İnsanlık tarihinde yeni bir çağ başlatan bu hareket, Perikles Atina'sı, İtalyan Rönesansı ya da 16.-17. yüzyıl bilimsel devrimleriyle aynı kategoride yer alır ve insanlık tarihi için çok önemlidir. "Yunanca Düşünce, Arapça Kültür", bu çeviri hareketindeki toplumsal, siyasal ve ideolojik etkenleri araştırıyor. Arap bilim ve felsefe geleneğinin önemli rolünü inceliyor ve 9. yüzyıl Bizans uyanışıyla doğrudan bir bağlantı olduğu savıyla, İslam ülkelerinde ve dışında bu mirasın izlerini sürüyor.

Bilimin izlediği yolda, batıdan doğuya ve yeniden batıya giderken neler olduğunu anlamak için bu kitap önemli bir eser. Abbasilerin başlattığı bu çeviri hareketi günümüze dek gelen bir bilimsel uyanışın miladı olarak kabul edilebilir. Bilimin tarihsel gelişimini merak edenler için kaçırılmaması gereken bir kitap.

Yenilik İktisadı

Chris Freeman
Luc Soete
Çeviren:
Ergun Türkcan
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



Modern toplumsal refahın ve iktisadi gelişmenin en önemli faktörlerinden birisinin teknolojik yenilikler olduğunda kuşku yok. Yenilikler devlet yönetiminden şirket yönetimine değin her düzeyde önem kazanmış, sadece kendine özgü bilim teknoloji politikalar alanında değil, yeniliğin ya da teknoloji değişmesinin ortaya çıktığı, insanları ve toplumları etkilediği her yerde, yüzlerce sorunun sorulmasına neden olmakta. Yenilik ne? İcat ne? Her icat yenilik mi? Modern yenilikler nasıl doğar? Eski icat ve yeniliklerden farkı nedir? Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin rolü ve etkisi nasıl ölçülebilir? Firma düzeyinde araştıma ve geliştirme faaliyetleriyle devletlerin bilim ve teknoloji politikaları nasıl olmalıdır? Bu soruların yanıtları, bu alanın en büyük otoritelerinden Chris Freeman ve Luc Soete tarafından yaklaşık 30 yılda geliştirilmi bu baş yapıtta bulunabilir. Bu eser yalnızca meraklıların değil, konuya profesyonel yaklaşmak isteyenlerin de ellerinden bırakamayacağı bir referans kitabı niteliğinde.



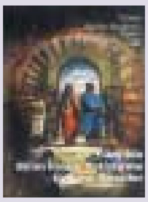
Dünya Büyülü Bir Yer
David Almond
Çeviri: Mine Kazmaoğlu
Günışığı Kitaplığı



Bilim Konuşmaları
TÜBİTAK Bilgi Dizisi



Adım Adım Microsoft ADO.NET
Rebecca M. Riordan
Çeviri: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



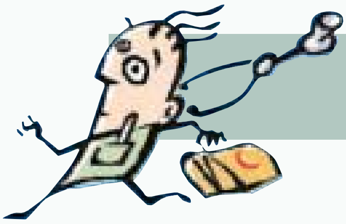
21. Yüzyılda Bilim İnsanı Yetiştirme Üzerine Öneriler
Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları



Fizikte Felsefi Kavramlar 1
James T. Cushing
Çeviri: B. Özgür Sarıoğlu
Sabancı Üniversitesi Yayınları



Java
Numan Pekgöz
Pusula Yayınları

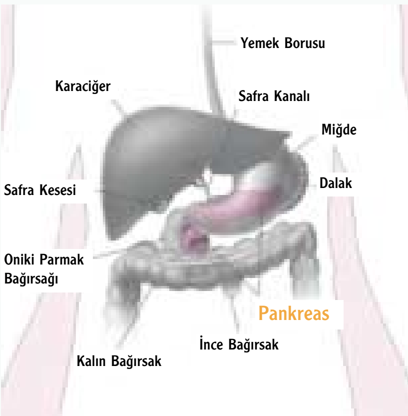


Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Kan Şekeri Kontrolünde Otomasyon



Pankreas bezinde üretilen ve kan şekerinin normalden fazla yükselmesini önleyen insülin hormonunun yetersiz salgılandığı durumlarda tip 1 şeker hastalığı meydana geliyor. Halen bu hastalığı en yaygın tedavi şekli her gün cilt altına enjekte edilen insülin hormonu. Bu hastaların kan şekerinin yakından takip edilmesi gerekiyor. Verilecek insülin dozu bu sonuçlara göre belirleniyor. Kan şekeri düzeyi, genellikle damardan ya da parmak ucunu delerek alınan kandan bakılıyor. Ancak bu tür tayinler genellikle haftada ya da günde bir kaç kere yapılıyor. Kan şekerinin çok sık aralıklarla ölçülmesi gereken hastalarda ya da çocuklarda sürekli kan almak oldukça zor olabiliyor. Yeni geliştirilen bir kan şekeri ölçme sistemi, hiç kan almadan gün boyunca sürekli olarak kan şekerini ölçebiliyor. Karın bölgesinde cilt altına yerleştirilen özel bir algılayıcı sayesinde kan şekeri 10 saniyede bir ölçülüyor. Kan şekeri algılayıcısı kişide 1-3 gün kalabiliyor. Ölçülen kan şeker düzeyleri 5 dakikada bir bilgisayarın hafızasına atılarak depolanıyor. Toplam 14 gün boyunca bilgiler hafızada depolanabiliyor. Daha sonra bu değerler doktorlar tarafından incelenerek gerekli insülin dozu ayarlanıyor. Gün boyunca 300'e yakın ölçüm yapabilen bu cihaz kişinin günlük aktivitelerini yapmasını da etkilemiyor. Bu yöntemle ölçülen şeker düzeyleri kan şekeriyle çok az farklılık gösteriyor.



Halen üzerinde çalışılan konuysa bu cihazlarla koordine çalışacak olan insülin pompaları. İnsülin pompaları bir bakıma suni pankreas görevini üstleniyor. Vücudun üretemediği insülin hormonunu vücut dışarısından vücuda pompalıyor. Bu pompalamayı belirli aralıklarla önceden programlanmış dozlarda yapıyor ya da parmaktan ölçülen şeker düzeyine göre kişinin kendisi ayarlıyor. Geliştirilme aşamasında olan yeni pompa sistemlerindeyse buna gerek kalmıyor. Yeni pompa, şeker düzeyini sürekli ölçen algılayıcıya bağlı. Kendisine gelen bilgilere göre anlık insülin dozunu hesaplayıp vücuda veriyor. Böylece, kişinin şeker düzeyini ölçme, buna göre insülin dozunu ayarlama gibi bir derdi olmuyor. Bütün bunlar, kişi farkında olmadan otomatik olarak yapılıyor. Böylece şeker hastalarının günlük aktivitesini kısıtlayabilen ve zamanını alan kan alma, insülin enjekte etme gibi işler, kısacası kan şekerinin düzenlenmesinde tam anlamıyla otomasyon sağlanıyor.

Böbreğin İçine Bakmak

Tüm gelişmiş radyolojik tanı yöntemlerine karşın organın içerisini gözle görmek, bir çok hastalığın kesin teşhisinin konulmasına yardımcı oluyor. Organları göstermek için kullanılan bu aletler, fiber optik görüntüleme sistemine dayanıyor. İçerisinde ince bir teleskop bulunan bu alet ışık kaynağına bağlandığında, vücudun içerisini dışarıdaki bir ekrana yansıtıyor. Örneğin, nefes borusundan girerek akciğerlerdeki hava yollarını, ya da yemek borusundan girip mide ve bağırsakların içini bu alet yardımıyla görmek, kanser gibi önemli hastalıkların teşhisinde oldukça yararlı. Nefes borusuna kaçan yabancı maddelerin çıkartılmasında, idrar kesesindeki ya da kalın bağırsaktaki tümörlerin tedavisinde de "endoskop" denilen bu aletler kullanılabiliyor.

Dış idrar kanalından yerleştirilen endoskopik cihazlar, uzun yıllardır idrar kesesi, yani mesanenin içine bakmak ya da kapalı prostat ameliyatları yapmak için kullanılıyor. Bu aletlerin çapı son yıllarda oldukça inceltildi. Kullanılan teknolojinin ilerlemesi, görüşü sağlayan optiklerin küçülmesi sayesinde artık dış idrar kanalından çok daha ince olan iç idrar kanallarını görmek mümkün. Böbreklerden mesaneye idrar taşıyan ve üreter denilen iç idrar kanallarının çapı 2-3 mm kadar. Son yıllarda bu ince kanalların dahi içerisine girebilecek cihazlar geliştirildi. Bu cihazlar sayesinde iç idrar kanallarının, yani üreterlerin içerisine girilerek böbreğe kadar gidilebiliyor. Böylece hem kanalları hem de böbreğin içerisini görmek mümkün. Bu yöntem bazı tümörlerin teşhisinde ve tedavisinde kullanılıyor. "Rigid ureteroscope" denilen bu cihazların içerisinden geçirilen ince kablolar sayesinde lazer ışınları kullanılarak tümörler yok edilebiliyor. İdrar kanalında takılmış olan taşların tedavisinde de rigid ureteroscope kullanılıyor. Kendiliğinden düşmeyen ya da taş kırma cihazıyla vücut dışarısından verilen şok dalgaları ile kırılamayan taşların tedavisinde oldukça etkili bir yöntem. Dış idrar kanalı yoluyla ilk önce idrar kesesine giriliyor. Burada üreterlerin giriş delikleri görülüyor ve alet buradan içeri yerleştiriliyor. Kanal içerisindeki taş görüldükten sonra cihazın içerisinden geçirilen bir katater sayesinde taş kırılarak çıkartılıyor. Hiç bir kesiye gerek olmadan yapılan bu kansız işlem sonrasında hastalar genellikle aynı gün hastaneden çıkabiliyorlar.



Vizite Ücretsizdir!..

Bazı insanların neden toz ve polen gibi uçuşan maddelere allerjileri vardır?

Toz ya da polenler birer yabancı maddedir. Hava yoluyla oldukça kolay yayılabilen ve vücuda girebilen bu maddeler bazı kişilerde reaksiyona yol açabilmektedir. İnsanların genetik yapılarındaki ve buna bağlı olarak da bağışıklık sistemindeki farklılıklar nedeniyle bazı insanlarda yabancı olarak algılanan bu maddelere karşı bağışıklık sistemi harekete geçerek bir savaş başlatır. Bu reaksiyonun temelinde kişiler arasındaki hücresel farklılıklar yatmaktadır.

Sivilceye neden olan faktörler ve ortadan kaldıracak faktörler nelerdir biraz açıklarmısınız?

Hemen her yaşta görülebilen bir sorun olan sivilcenin oluşumunda ciltteki yağ bezlerinin işlevinin bozulması önemli rol oynuyor. Ailede sivilce öyküsü olması, çocuklarda görülme sıklığını artırıyor. Yağlı ya da aşırı terleyen ciltler, adet düzensizliği ve bazı hormon bozuklukları da sivilce oluşumunda rol oynayan etkenler arasında. Özellikle ergenlik döneminde yiyeceklere dikkat etmek gerekiyor. Örneğin, yağlı, baharatlı, şekerli gıdaları çok tüketmek sivilcelerin sayısını artırıyor.Yalnızca yüzde değil, ayrıca göğüs sırt gibi bölgelerde de görülebilen sivilce, uzun süreli tedavilere mutlaka yanıt veriyor. Sivilceler genellikle yüzeyel tedavilere ya da antibiyotiklere cevap veriyor. Ancak bu tedaviler 3 ay kadar sürebiliyor. Sivilce tedavisinin mutlaka bir deri hastalıkları uzmanı tarafından yapılması gerekiyor.

Vitiligo hastalığı hakkında bilgi verebilir misiniz? 1995 yılında dudağımın kenarında bir beyazlık oluştu. Gittiğim doktor mantar teşhisi koydu ve tedavi cevap vermedi. Başka bir doktor vitiligo dedi. Çevremdeki bazı kişilerde de bu hastalık var ancak sürekli ilerliyor. Benimse aynı noktada ve çok az kaşımın yan tarafında deride beyazlık var. 8 yılda hiçbir ilerleme olmadı. Vitiligo genetik bir hastalık mıdır yoksa pisikolojik midir? Beni aydınlatırsanız sevinirim.

Vitiligo, normal deri görünümünde, ancak renk kaybına uğramış beyaz bölgelerin görüldüğü, genelde ilerleyici bir deri hastalığıdır. Vitiligo alanlarında deri beyaz görünürken çevresindeki bölgeler normal renktedir. Vitiligo, cilde rengini veren melanosit denilen hücrelerdeki hasar nedeniyle oluşur. En sık etkilenen bölgeler arasında yüz, dudak, boyun, göğüs, penis, diz, dirsek ve el sırtları sayılabilir. Vücutta görülen her beyaz leke vitiligo anlamına gelmez. Vitiligonun teşhisi uzman doktor muayenesi ve wood lambası diye adlandırılan özel bir ışıkla inceleme gerektirir. Vitiligo olan bölgelerin güneş ışığından korunması gerekir. Vitiligonun tedavisinde belirli bir dalga boyu aralığındaki (320-400nm) ultraviyole ışınları kullanılmaktadır. Işınlar kısa tedavi aralıklarıyla özel kabinlerde cilde verilir.Haftada 2-3 seanslık düzenli uygulamalarla oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Vitiligonun genetik bir temele dayandığı bilinmekle beraber tek bir genle ilişkili olmadığı ve çevresel faktörlere de bağlı olduğu düşünülmekte.

Tekno Tezgah

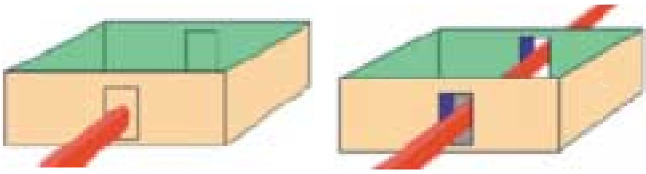
H a c e r   E r a r

Bu sayfada verilenlerin, web sayfasıyla (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah) birlikte izlendiğinde daha tamamlayıcı olduğunu göreceksiniz. Bu arada, kardeş bölüm Merak Ettikleriniz'i izlemeyi unutmayın.

Geçen ay dijital elektronik projeleri tasarlamanız için gerekli altyapının ana başlıkları verilmişti. Hala çekinik duranlarınız olabilir. Umarım gerekli malzemeleri almışsınızdır. Bu sayımızda VE kapısı (AND gate) tanıtılıyor

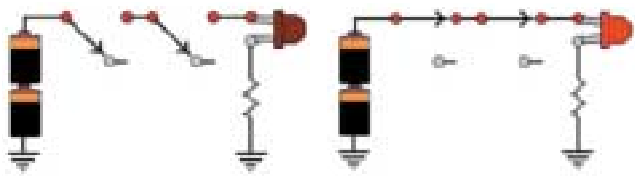
VE Kapısı (AND Gate)

Kapılar dijital elektroniğin temel yapı taşlarındandır. Şekil 1' de sembolize edildiği gibi, odanın dışındaki bilgi ancak iki kapının da açık (1) olması durumunda geçebilir.



Şekil 1

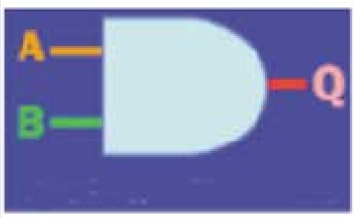
VE kapısı birbirine seri bağlı iki açma-kapama anahtarı olarak da düşünülebilir (Şekil 2). İki anahtar da iletimde ise (1) LED yanacaktır.



Şekil 2

VE kapısının en az iki girişi (giriş sayısı daha fazla olabilir) ve tek bir çıkışı vardır (Şekil 3). Hemen yanında verilen doğruluk tablosunda görüldüğü gibi, ancak iki giriş (A ve B) 1 ise çıkış (Q) 1 olmaktadır (Doğruluk tablosu Boole cebiri kurallarına göre hazırlanır)

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



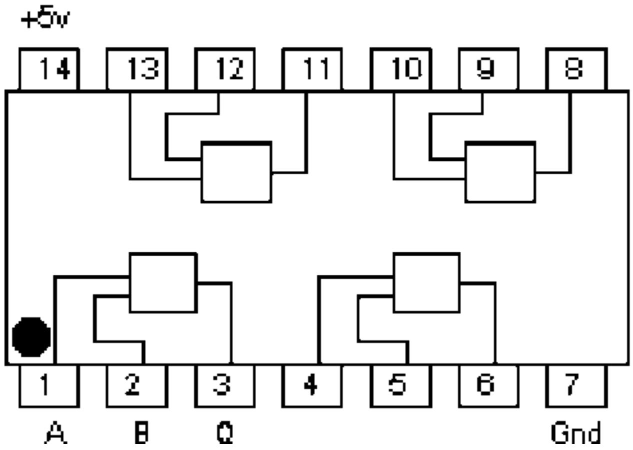
Şekil 3

Uygulama İçin Gerekli Malzemeler

- 74LS08 entegre devresi ve soketi
- Deney tablası (breadboard)
- LED ve 330 Ohm'luk direnç
- 5 Volt çıkışı olan dc güç kaynağı

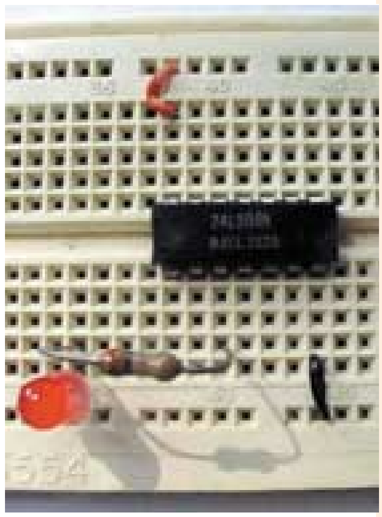
(Tahmini Maliyet: Entegre devre ve soketi 500.000 TL, LED 30.000 TL)

TTL ailesinden seçilen VE kapısının (7408) iç yapısı Şekil 4'de görülmektedir. (Entegre devrenin üstten görünüşü). İçinde 4 adet VE kapısı vardır. 14 numaralı bacak +5 Volt'luk besleme voltajına, 7 numaralı bacak toprağa bağlanır.



Şekil 4

VE kapısını önce deney tablasına kurun (Şekil 5). Kırmızı kablo 14 numaralı (+5 Volt), siyah kablo 7 numaralı (Toprak) bacağa bağlıdır. Sadece girişleri +5 Volt'a bağladığınızda (1, High) çıkıştaki LED'in yandığını görün.



Şekil 5

Bulmaca Sorulmuyor: VE kapısının çalışma mantığını anladıktan sonra, proje tasarlamaya başlayabilirsiniz.

Örneğin daha önce yaptığınız projelere VE kapısını eklemeyi deneyin. VE kapısının iki girişine, farklı iki projenin çıkışı bağlanabilir. VE kapısının çıkışı ise, başka bir projenin başlatılması için kullanılabilir.

Projelerinizi bekliyoruz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah/)

e-posta : hacererar@yahoo.com



Birol Kılıkış

Güneş Enerjisinden Kendimiz Yararlanalım



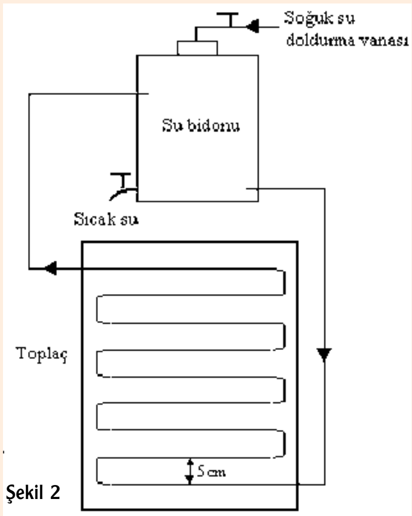
Güneş enerjisiyle yakından tanışmak ve kullanmak istermisiniz?

Cevabınız evetse kendi güneş toplacımızı birlikte yapabiliriz. Ülkemizde üstün kaliteli ve yüksek verimli güneş toplaçları uzun yıllardan beri üretilmekle birlikte kendi basit toplacımızla bu tükenmez enerji kaynağıyla daha bilinçli ve pratik bir ortamda bizzat tanışabilir, sıcak suyumuzu ufak çapta da olsa üretebiliriz. Şekil 1 de gösterilen basit düzenek için fazla masrafa da gerek yok. Tüm malzeme giderlerinin 75 Milyon TL civarında tutulabileceğini hedefleyebilirsiniz. Bu küçük toplacı çatıya koymak yerine balkona ya da bahçeye koymakta yarar var, çünkü bu toplaç otomatik bir düzene sahip değil. Tabii kışın da toplacın suyunu boşaltmamız gerekiyor. Aksi taktirde sistemdeki su donar.

Bu toplacın ana malzemeleri:

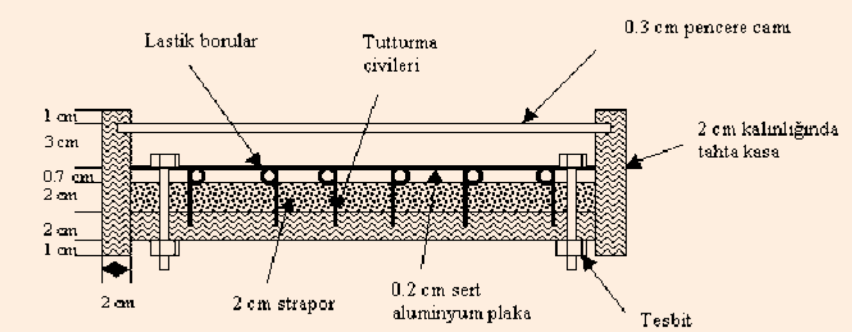
- dış etkilere dayanıklı sunta,
- tahta profil kasa,
- pencere camı,
- bükülebilir lastik boru,
- musluklu su bidonu,
- aluminyum levha,
- strafor,
- cam yünü şilte,
- bir kaç musluk ve vana.

Toplacın boyutları yaklaşık 50x100 cm. Şekil 1 de izlendiği üzere önce tahta kasayı hazırlayıp üç kenarını taban suntasına çakarız. Daha sonra 2 cm kalınlığındaki yüksek yoğunluklu straforu kasanın içersine gelmek üzere suntaya kola tutkalla yapıştırarak yerleştiririz. 0,7 cm ya da 1 cm kadar iç çaplı ve kolaylıkla bükülebilir lastik boruyu kasada Şekil 2 de gösterilen konumlarda matkapla açaçağımız deliklerden alt konumdakinden geçirerek strafor üzerinde 5 cm kadar bir aralıkla gezindiririz.



Şekil 2

Borunun ucunu üst konumdaki delikten geçirip kasa dışına çıkarırız. Kasaya giriş ve kasadan çıkış deliklerinde kalan aralıkları mastikle kapatırız. Kasa içinde strafor üzerine yerleştirdiğimiz lastik boruları taban suntasına çakacağımız ufak çivilerle boruları delmeyecek ve zedelemeyecek şekilde kenarlarından tuttururuz. 0.2 cm lik sert aluminyum levhayı boruları hafifçe ezecek biçimde civatalarla gene taban suntasına tuttururuz. Aluminyum levhanın üst yüzeyini mat siyah boyayla, tercihan sprey boyayla boyarız. Son olarak 0.3 cm kalınlığındaki pencere camını kasa içersinde önceden açtığımız kanal yuvaya, açık bıraktığımız dördüncü kasa kenarından yerleştiririz. Camla aluminyum levha arasında Şekil 2 görüldüğü üzere belirli bir mesafe bulunması gerekir. Sonra dördüncü kasa kenarını yerine çakarak, toplacı tamamlarız. 40 ya da 50 litrelik plastik su bidonuna gerekli bağlantılar Şekil 2 de gösterilmiştir. Toplacı, bulunduğunuz yörenin enleminden 10° çıkarttıktan sonra geriye kalan bir açıda (yer düzleminden itibaren) ve güneye bakacak şekilde bir hafif konstrüksyonla sabitleriz. Örneğin enlem 40° ise toplacımız yer düzlemine oranla 30° lik bir açıda olmalıdır. Eğer yörede kışın da iklim oldukça ılıksa ve don tehlikesi yoksa, kış aylarında sıcak su eldesi için bu açı 40° +10° olarak değiştirilir. Böyle bir yörede her mevsim toplaç açısını değiştirmek istemiyorsak bu açıyı enlem derecesine eşit bir açıda sabit tutabiliriz. Su bidonuysa toplaçtan 75 cm kadar daha yüksekte olmalıdır. Bidonun kenarlarını cam yünü şilteyle sarıp yalıtabilirsiniz. Bidona su doldurduktan sonra bidondaki su doğal dolaşımla toplaçta ısınarak bidona geri gelecektir. Gerekli miktardaki sıcak suyu bidondaki musluktan alabilir ve yerine üst musluktan su takviyesini yapabilirsiniz. Eğer bidondaki su ısınmıyorsa borulardaki havayı uygun bir tahliye musluğundan boşaltmanız gerekebilir.



Şekil 1

Türkan Yöney

Nükleer Tıp Nasıl Çalışır?

İnsan bedenine ilişkin tanı ve tedavide en önemli eksiklik bedenin saydam olmaması ve içerde olup bitenleri göremiyor olmamız. Nükleer tıp teknikleri bilgisayarlar, detektörler ve radyoaktif maddelerin kullanımını birleştirerek, doktorlara insan bedeninin içini görebilme fırsatı verir. Bu teknikleri sıralamak gerekirse:

- Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)
- Tek Foton Yayan Bilgisayarlı Tomografi (SPECT)
- Kardio-vasküler Görüntüleme
- Kemik Taraması

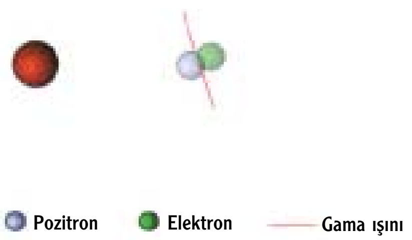
Nükleer tıp yardımıyla saptanabilen hastalıklarıysa şöyle sıralayabiliriz:

- Urlar
- Aneürizm (Kan damarı duvarlarındaki zayıf noktalar)
- Çeşitli dokulara düzensiz ya da eksik kan akışı
- Kan hücresi bozuklukları, tiroit ya da akciğer işlev bozuklukları gibi organların yetersiz çalışması durumları
- Guatr ve tiroit bezinin diğer hastalıkları
- Kemik ve eklem hastalıkları
- Safra yolu tıkanması

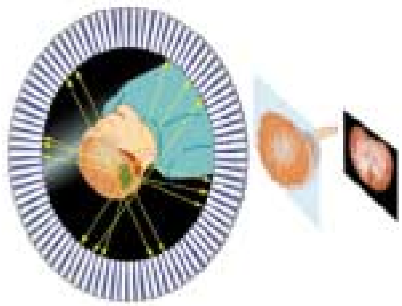
Hangi testin ya da ne gibi birleştirilmiş testlerin kullanılacağı, hastadaki belirtilere ve tanısı konulmakta olan hastalığına bağlı.

Pozitron Emisyon tomografisi (PET)

PET, radyoaktif maddelerin yaydığı radyasyon yardımıyla bedeni görüntülemeye çalışır. Bu maddeler bedene enjekte edilir ve genellikle de bir radyoaktif atoma sahip Karbon-11, Florin-18, Oksijen-15, ya da Nitrojen-13 gibi bozunma zamanı son derece kısa olan maddeler kullanılır. Bu radyoaktif atomlar, nötronlarla normal kimyasalları bombardıman edip kısa-süreli radyoaktif izotoplar yaratarak oluşurlar. PET, radyoaktif maddenin yaydığı pozitronla dokudaki elektronun çarpışmasından ortaya çıkan gama ışınlarını saptar. (Şekil 1)



PET taramada, hastaya radyoaktif bir madde enjekte edilir ve bir masa üzerine yatırılır. Bu masanın etrafına monte edilmiş yuvarlak bir kasanın içinde gama ışınlarını saptayan dairesel bir detektör dizini bulunur. Üzerinde, her biri bir foton-çoğaltıcı tüpe bağlı, yansıtıcı kristaller bulunan bu detektör dizini kademeli olarak döner. (Şekil 2) Kristaller, hastadan yayılan gama ışınlarını fotonlara dönüştürür, foton-çoğaltıcı tüp de bunları büyüterek elektrik sinyallerine dönüştürür. Bu elektrik sinyalleri bir bilgisayar tarafından işlenerek görüntüye dönüştürülür. Daha sonra masa hareket ettirilerek bu süreç tekrarlanır. Kuşku duyulan organın (örneğin beyin, karaciğer, göğüs vs.) bulunduğu bölge üzerinde bedenin ince bir dilim halinde görüntüsü alınmış olur. Bu üst üste alınan ince dilim görüntüler daha sonra hastanın bedeninin üç boyutlu bir görünümünü elde etmeye yarar.



PET, radyoaktif olarak tanımlanan molekül tipine bağlı olarak, kan akışı, ya da diğer biyokimyasal fonksiyonların görüntülenmesini sağlar. Örneğin PET ile beyindeki glikoz metabolizmasının, ya da bedenin çeşitli bölgelerindeki etkinliklerin ani değişimini görüntülemek mümkün. Ancak bu tür merkezler, kısa-yaşamlı radyoizotopların kullanıldığı parça hızlandırıcı aygıtların bulunduğu yerlere yakın olmak zorunda oldukları içindir ki, PET merkezleri daha henüz yaygınlaşamamış.

Tek Foton Yayan Bilgisayarlı Tomografi (SPECT)

SPECT, PET'e çok benzer bir teknik. Ancak SPECT'te kullanılan Xenon-133, Teknetyum-99, İyodin-123 gibi radyoaktif maddeler, PET'te kullanılanlara oranla daha uzun bozunma süresine sahip, ve ikili gama ışını yerine tek gama ışını yayıyorlar. SPECT ile kan akışı, ve vücuttaki radyoaktif maddelerin dağılımı hakkında bilgi edinilebiliyor. Elde edilen görüntüler daha az hassas ve daha ayrıntısız, ancak SPECT tekniğinin PET tekniğinden daha ucuza mal olduğunu söylemek mümkün. SPECT merkezleri PET merkezleri gibi parça hızlandırıcı aygıtların bulunduğu yerlerin yakınında bulunmak zorunda da değiller. Bu özellikleriyle daha yaygın ve daha çok hastaya hizmet verecek şekilde kullanılabiliyorlar.

Kardio-vasküler Görüntüleme

Kardio-vasküler görüntüleme tekniklerinde, kalbin ve kan damarlarının içindeki kan akışının haritasını çıkarmak üzere radyoaktif maddeler kullanılır. Kardio-vasküler görüntüleme tekniğine bir örnek olarak eforlu talyum testi verilebilir. Bu testte, hastaya radyoaktif talyum bileşiği enjekte edilir ve hasta yürüme bandında yürütülür, bu arada gama ışınlı kamerayla görüntülenir. Bir dinlenme süresinden sonra, aynı görüntüleme yürüme bandı olmaksızın tekrarlanır. Eforlu ve eforsuz görüntüler arasındaki farklılıklar saptanarak çalışan kalpteki kan akışı değişiklikleri ortaya çıkarılır. Bu teknikle kan damarlarındaki ve diğer dokulardaki tıkanıklıklar saptanabiliyor.

Kemik Tarama

Kemik tarama testinde vücuda enjekte edilen teknetiyum-pp metildi fosfat gibi radyoaktif bir maddenin, kemik dokularında birikerek yaydığı radyasyon taranır. Kemik dokularının, fosforlu bileşikleri depolamakta diğer dokulara oranla üstün oldukları biliniyor. Dolayısıyla enjekte edilen radyoaktif madde gidip metabolik hareketliliğin yüksek olduğu yerlerde birikir. Böylelikle görüntülerde yüksek hareketliliğin olduğu yerler parlak noktalarla, düşük hareketliliğin olduğu yerlerse parlak olmayan noktalarla ortaya çıkar. Kemik tarama tekniği, genellikle yüksek metabolik hareketlilik sergileyen urların saptanmasında son derece yararlı.

Nükleer Tıpla Tedavi

Nükleer tıpta, kana enjekte edilen radyoaktif maddelerle iz sürülerek elde edilen görüntüler karşılaştırılarak tanı koyulmaya çalışılır. Bu tür bir iz sürücü, kanda ilerleyerek kan damarlarının yapısı hakkında fikir verecek görüntülerin alınmasına yarar. Bu tür bir gözlem, damarlardaki anormalliklerin kolayca saptanabilmesine yarar. Ayrıca vücudumuzdaki bazı organların belirli tipte kimyasalları biriktirme özelliğine sahip oldukları biliniyor, örneğin tiroit bezi iyot biriktiriyor, dolayısıyla radyoaktif iyot hap ya da sıvı olarak alındığında, tiroit urları kolaylıkla saptanabiliyor ve tedavisine geçilebiliyor. Benzer biçimde kanserli urlar fosfatları biriktiriyor. Dolayısıyla radyoaktif fosfor-32 izotopu kana enjekte edildiğinde, radyoaktiviteleri artan urları saptamak kolaylaşıyor.

Nükleer tıpta, görüntüleme teknikleri ve testleri sırasında kana enjekte edilen ya da çeşitli biçimlerde vücuda verilen radyoaktif maddeler zararlı değil. Nükleer tıpta kullanılan radyoizotoplar, dakika ya da saat gibi çok kısa sürelerde bozundukları için, tipik röntgen ya da CT taraması gibi tehlikeli değiller ve daha düşük radyasyona sahipler. İdrarla ya da dışkıyla vücuttan atılırlar.

Öte yandan, nükleer tedaviden çok farklı olan radyasyon terapisindeyse, iyonize olan radyasyondan –alfa, beta, gama ve x-ışınları– fazlasıyla etkilenmiş bazı hücrelerin varlığından yararlanılır. Hücreler farklı oranlarda çoğalırlar, ve hızlı çoğalan hücrelerin standart hücrelerden daha şiddetli bir biçimde radyasyondan etkilenmeleri şu iki özelliğe dayanıyor:

- Hücrelerde, zarar görmüş DNA'yı onaran bir mekanizma bulunur.
- Bölünürken, DNA'sının hasar gördüğünü saptayan bir hücre, kendi kendini yok eder.

Hızla çoğalan hücreler, DNA hatalarını saptama ve tamir etme mekanizmasını harekete geçirecek zamanı bulamazlar, dolayısıyla bu kendi kendini yok etme işlemi ancak nükleer radyasyonla bozulduklarında devreye girer.

Pek çok kanser türünde, hızla çoğalan hücrelerin belirleyici rol oynadıkları bilindiğine göre, bazen radyasyon terapisiyle tedavi yoluna gidilebilir. Bu işlemde urların yakınına ya da çevresine radyoaktif teller ya da radyoaktif maddeyle dolu tüpler yerleştirilir. Derin tümörlerde, ya da ameliyat edilmesi zor olan yerlerde bulunan tümörlerdeyse, tümörün üstüne yüksek dozda x-ışını uygulanır.

Bu tür uygulamalardaki sorunlardan biri, hızlı çoğalan normal hücrelerin de hastalıklı hücrelerle birlikte etkilenmeleri olasılığının olması. Örneğin saç hücreleri, mide ve bağırsağın iç çeperlerini kaplayan hücreler, deri hücreleri ve kan hücreleri hızlı çoğalan hücrelerdendir. Dolayısıyla radyasyon tedavisinden en fazla etkilenen normal hücrelerin bunlar olması kaçınılmaz. Bu nedenle radyasyon tedavisi gören kanser hastalarının neden saçlarının döküldüğü ve mide rahatsızlıkları çektikleri anlaşılabilir.

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

MIT'den Sanal Kampüs



MIT'nin sanal kampüsünde, çok sayıda konu başlığı altında toplanmış 500 farklı dersi takip edebilirsiniz

MIT, ya da uzun adıyla Massachusetts Institute of Technology, şüphesiz dünyanın en prestijli üniversitelerinden biri. Bu üniversitede öğrenim görmek büyük bir çaba, sağlam bir bütçe ve elbette ki çok çalışmayı gerektiriyor. Bu üçünü aynı anda bir araya getirmek de takdir edersiniz ki her babayiğidin harcı değil. Ancak MIT, geçtiğimiz sene duyurusunu yaptığı OpenCourseWare projesi sayesinde dünyanın dört bir yanından kendisine ulaşamayan topluluklara kendisi ulaşmaya başladı. Nasıl mı? Farklı branşlarda ve konularda, ders notlarından video anlatımlara kadar bünyesinde anlatılan yüzlerce konuyu http://ocw.mit.edu/OcwWeb/index.htm adresine taşıyarak. Site bugün için içeriğinde farklı branşlara ait 500 farklı konuya dair dersleri barındırıyor. Temelleri geçtiğimiz sene 17 departmandan 32 dersle atılan site (http://www.wired.com/news/school/0,1383,55507,00.html), bugün içeriğinde antropolojiden fiziğe, matematikten tarihe onlarca departmandan video ve slayt anlatımlı içerikler de dahil olmak üzere 500 farklı ders barındırıyor. Üstelik önümüzdeki dönemde ders sayısının 2000'e kadar çıkarılması hedefleniyor. Dünya çapında büyük takdir gören bu çalışmanın en büyük amacı, dünyanın dört bir yanından bu konulara ilgi duyan kişileri ücretsiz ders notları ve sınavlar aracılığıyla bilgilendirmek ve ilgi duydukları alanda kendilerini geliştirme imkanı sunmak. Site ana sayfasında da vurgulandığı üzere MIT için bir giriş kapısı veya sertifikayla ödüllendirilen bir kurs programı değil. Giriş için herhangi bir kayıt işlemi gerektirmeyen, ancak içeriği İngilizce olan siteye http://ocw.mit.edu/OcwWeb/index.htm adresinden ulaşabilirsiniz.

İnternet Üzerinde Yeni Hız Rekoru

Bu konu da İnternet üzerinden kara hatları aracılığıyla veri aktarımında kırılan yeni rekorla ilgili. 15 Ekim Çarşamba günü, dünyanın iki önemli bilimsel araştırma merkezi olan İsviçre-Fransa sınırında, Cenevre yakınlarındaki European Organization for Nuclear Research (CERN) ile, Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde yer alan California Institute of Technology (Caltech) arasında 1 Ekim tarihinde kurulan yaklaşık 30 dakikalık bağlantı sırasında, İnternet üzerinden veri aktarımında yeni bir rekorun kırıldığı açıklandı. Birbirine 7000 kilometre uzaklıkta bulunan bu iki araştırma merkezini bağlayan ağ üzerinde 1.1 terabyte verinin aktarılması sırasında gerçekleşen 5.44 Gbps'lik rekor hız, aynı ağ üzerinden komple bir DVD filmin 7 saniyede veya ağzına kadar dolu bir CD'nin 1 saniyenin altında karşı tarafa ulaştırılabilmesi anlamına geliyor. Bundan önceki hız rekoru, bu yılın Şubat ayında CERN, Caltech, Los Alamos National Laboratory ve Kaliforniya Stanford'daki Linear Accelerator Center adlı kurumları bir araya getiren ortak çalışmalar sırasında 2.38 Gbps olarak ölçülmüştü. Sadece sekiz ayda, bu hızın iki katından daha üst bir noktaya çıkılmış olması gerçekten şaşırtıcı. Haberle ilgili detayları http://info.web.cern.ch/info/Press/PressReleases/Releases2003/PR15.03ESpeedrecord.html adresinde bulabilirsiniz.

Salon İçin PC

Dizüstü PC'lerin satışındaki hızlı artış, üreticilerin masaüstü PC'lere işlevsellik ve zarafet odaklı farklı bakış açılarıyla yaklaşmaları sonucunu doğurdu. Son zamanların yeni eğilimi, PC'yi yavaş yavaş çalışma odalarının soğuk köşelerinden çıkarıp salon aksesuarlarının vazgeçilmez parçalarından biri haline getirmek. Bu amaçla küçük boyutu ve salonunuzdaki müzik sistemi gibi bileşenlerle uyum içinde olacak biçimde şık tasarlanmış cihazlar yavaş yavaş piyasayı doldurmaya başladı. Tabii firmalar bu işe soyunurlarken, PC'lerin günümüzde kazandığı multimedya yeteneklerini alabildiğine kullandırmayı da ihmal etmiyorlar. Örneğin bu tarz dizayn edilmiş bazı PC'leri, kasanın önünde yer alan panel sayesinde monitör veya klavye bağlantısına gerek kalmadan MP3 gibi formatları destekleyen bir müzikçalar olarak bile kullanabiliyorsunuz. İşte Asus firmasının Digimatrix adlı yeni ürünü de bu yeni yaklaşımı temsil eden son örneklerden. Dış görünüm olarak bir Hi-Fi bileşenini veya ev tipi DVD oynatma cihazlarını andıran ürün, aslında salon için düşünülmüş sessiz ve tam donanımlı bir PC. Bu aletle normal bir PC'nin tüm işlevlerini gerçekleştirebildiğiniz gibi, üzerinde bulunan TV kartı sayesinde bir dijital TV kaydedici olarak kullanabiliyor, DVD filmleri seyredebiliyor, Audio CD, MP3 veya radyo dinleyebiliyor ve en güzeli de tüm bu işlevleri bir uzaktan kumanda yardımıyla kontrol edebiliyorsunuz.



Asus'un yeni Digimatrix sistemi, son zamanlarda yayılan salon tipi multimedya PC tasarımlarına çok güzel bir örnek.



Yaşam

Sargun A. Tont

Seligman'ın Yarı Dolu Bardağı, Petek Dinçöz'ün Şarkıları...

Reklam deyip te geçmeyin, bazı TV reklamları programlardan çok daha kaliteli ve eğlendirici. Benim en çok beğendiğim, gençlik yıllarımda ABD'de seyrettiğim, bir finans şirketinin reklamıydı. Şirketin logosu önünde ayakta duran bir aktör, elindeki bardağa bir miktar su doldurduktan sonra seyirciye dönüp: "Size göre bu bardak yarı boş olabilir ama bize göre yarı doludur diyordu." Artık ülkemizde de sık sık duymaya başladığımız bu cümleden daha iyi bir kişilik testi olabilir mi?

Bilimsel bir anket yapmadık; ama sanırız son yıllarda ülkemizde bardağı yarı boş görenlerın sayısı oldukça fazla. Bazı siyasi olaylar ve ekonomik krizlerin, her ülkede olabileceği gibi bizde de bir kısım vatandaşı karamsarlığa sürüklemesi normaldir; ama beni rahatsız edenler, bardağın dörtte üçü dolu olsa bile yine de boş olduğunu iddia edenler. Tipi siz de tanırsınız ama yine de anımsatalım. Enflasyon düşmeye başlar ama ona göre "golf topunun (ya da sopasının, hiç farketmez) fiyatını da hesaba katarsan tabii ki düşük gözükür." (Peki ama enflasyon yükseldiği zaman neden golf topunun fiyatına dikkati çekmedin?) Bir kızımız 1500 metrede dünya ikincisi olur; Illinois üniversitesinde okuyan bir öğrencimizin birinci yazar olduğu makale dünyanın en ünlü bilim dergisi Science'te kapak konusu olur, genç bir satranççımız dünya şampiyonu Kasparov'la berabere kalır; ama bizimki hemen burun kıvırıp "böyle kaç kişi var ki?" diye sorar. Bundan 50 yıl kadar önce uçurtma kağıdını bulamadığınız ülkede bugün uydu yapıldığını gündeme getirdiğiniz zaman yanıtı hemen hazırdır: "Kel başa şimşir tarak".

Biraz da genlerimizde olsa gerek, karamsarlığın dozunu fazla kaçırıyoruz. Örneğin, TV kliplerini seyretmek isterseniz yanınızda birkaç kutu kağıt mendil bulundurmanızı öneririm. Yahu şu koskoca ülkede mutlu bir çift yok mu? (Orada da ilerlemeler yok değil, eski kliplerde ayrılırken kadına bir de güzel tokat atılırdı, herhalde Avrupa Birliği'nin etkisinden olacak, artık tokadın yerini sert bakışlar alıyor; ama kadının göz yaşları yine saatte 10 santimetre küp hızla akmaya devam ediyor.) Görebildiğim kadar, bir iki istisnadan biri de Petek Dinçöz hanım. Bu güzeller güzeli bayanı dinlerken hem gözümüz hem de içimiz açılıyor. Hele bir de içinde kuşlar, çağlayanlar, ağaçlar olan bir klip yaparsa,



onun bir metre boyundaki posterini ekoloji sınıfının tahtasına bizzat kendim asarım.

Peki, Avrupa aydınlık çağında yaşarken biz bu Ağlama Çağından nasıl kurtulacağız? Ekonomik krize girince ne yaptık? ABD'den Sayın Derviş'i çağırdık. Sanırım bu acil durumda yine ABD'ye dönüp bu kez Martin Seligman'ı getirmemiz gerekecek. Önce ufak bir açıklama yapmamız gerekiyor.

Her ne kadar bazı akademik psikologlar aynı fizik ve kimyacılar gibi laboratuvarda deney yapıp sonuçları rakamlara dökseler de, kimi fen bilimlerinden fazla hoşlanmadığı, kiminin çalıştığı konu ölçmeye elverişli olmadığı için (şuur altını teraziye koyup tartamazsınız) psikoloji, aynı sosyoloji gibi "yumuşak bilimler" kategorisine sokulur. Başka bir talihsizlik de (gerçi hiç bir bilimde her konuda hemfikirlik sağlanamaz ama) psikolojide birbirine 180 derece zıt fikirler savunan ekollerin sayısının Doğu Anadolu'daki aşiret sayısından fazla olması. Kan davaları da daha az şiddetli değildir. Örneğin davranışbilimciler (Behaviorist) ve psikoanlistlerin pek ortak yönü olmadığı gibi, psikoanalistler de kendi arallarında Freud'cular, Jung'cular, Adler'ciler diye değişik gruplara ayrılır. Sonra Gestaltcılar ve son yıllarda çok popüler olan evrimsel psikologlar ve daha birçok ekoller var. Bütün bu ayrılıklara karşın halk arasında psikoloji denince akla delilik gelir. Şimdi bu yazıda fikirlerini sizlerle paylaşmak istediğimiz Seligman'ın yapmak istediği bu: Psikolojinin bu olumsuz imajını değiştirmek.

"Pisikolojik araştırmalar" diyor Seligman, "son yarım asrı yalnızlığın, kötü dav-

ranmanın, hastalığın, savaşın, fakirliğin, ayrımcılığın, yetim kalmanın, ölümün ve boşanmanın etkilerini belgelemekle geçirdi... (Fakat) yardım etmek, cesaret, dürüstlük, vazife, neşe, sıhhat, sorumluluk ve eğlence gibi insanlığın kuvvetli yönleri gözardı edildi." Tabii, diyor Seligman, savaş tehdidi, fakirlik, sosyal kargaşalık, kıtlık esnasında iyimser olunmaz. Ve bu durumlarda psikologlar, ürettikleri tedavi yöntemleriyle gerçekten başarılı oldular; ama bu başarılar beraberinde bir de fatura getirdi: "Kazazede mentalitesi." Yani "Bana olanlar hep başkaları yüzünden oluyor. Burada benim hiç bir suçum yok." Seligman ise, savaş gibi büyük felaketlerin dışında, kişilerin kendi kendilerini sorgulamalarını, başlarına gelenlerden asıl suçu kendilerinde aramalarını öneriyor. Böylelikle insanlar, hasta, pasif birer yaratık olmak yerine, kaderlerini kendilerinin çizdiği aktif birer kişiliğe kavuşuyorlar. Seligman ve arkadaşları bu tür yaklaşımları "Olumlu (pozitif) Psikoloji" diye tanımlıyor ve tedavi felsefelerini şu sözlerle formüle ediyorlar: "En kötüyü tedavi et ama en iyisini de teşvik et".

Seligman'ın bu başarılara imza atması 1960'lı yıllarda yüksek lisans öğrencisiyken yaptığı bir deneyle başlıyor. Bağlı bir köpeğe hafif bir elektrik şoku verdiğiniz zaman beklenen tepki, hayvanın kaçmaya çalışması; ama ipinden kurtulamadığı için yerinde kalmasıdır. Eğer boynundaki ipi çözer ve hayvana tekrar bir şok verirseniz ummadığınız bir sonuçla karşılaşırsınız: hayvan serbest olduğu halde şoku yedikten sonra kaçmıyor. Bu "Ben ne yaparsam yapayım, bir şey değişmez" düşüncesinin insanlar arasında da çok yaygın olduğunun farkına varan Seligman, bütün zihinsel enerjisini bu alandaki çalışmalara yönlendiriyor. (Hayvanseverler merak etmesin, verilen şok hayvanı incitecek şiddette değil!) .

Psikolojiyi hasta tedavi etmenin çok daha ötesinde bir bilim dalı olarak gören Olumlu'lar büyük uygarlıkların, örneğin, 5. yüzyılda Atina, İngiltere'de Kraliçe Viktorya dönemi, 15. yüzyıl İtalya Rönasansı döneminde yaşayan insanların, olumsuzları düzeltmekten çok, yaşamım en güzel (olumlu) yanlarını teşvik etmelerinden kaynaklandığını vurguluyorlar. Peki zamanımızda bu boyutta bir uygarlık nasıl gerçekleşebilir sorusuna Olumlular'ın yanıtı, aynı fizikcilerin İkinci Dünya Savaşı'nda atom bombası yapmak için oluşturdukları Manhatten projesine benzer bir proje geliştirerek, bu kez yok etmek yerine faziletli, iyimser, dürüst ve azimli insanlar üretmek. Burada hemen ekleyelim, aynı mimarlar gibi, Olumlular'ın bütün projeleri bu kadar devasa değil. Tek tek hastalara da tedavi uyguluyorlar, ama amaç aynı: kişinin olaylara daha iyimser bir gözle bakmasını sağlamak. Olumlular'ın şu günlerde çalıştıkları projeler arasında şunlar göze çarpıyor:"Medyada kötü haber neden iyi haberden daha fazla ilgi görüyor?" ve "Seçim öncesi yıkıcı kampanyalar neden yapıcı kampanyalara nazaran daha fazla oy getiriyor?"

Seligman "en kötüyü tedavi et ama en iyisini de teşvik et" kuralına uyarak el attığı konulardan biri de, çok yetenekli gençlerin yeteri kadar teşvik ve yardım görmemeleri. "Onlar nasıl olsa başlarının çaresine bakar" düşüncesinin yanlış olduğunu savunan Seligman ve arkadaşları, bu konuda mütevazi de olsa önemli bir



adım atmışlar. Her yaz, gelecek için büyük ümit vaad eden gençlerden oluşan bir grup, alanlarında ün yapmış kişilerle bir araya getirilip fikir alış verişinde bulunuluyor. Hocalar arasında Harvard'lı fizikci Arthur Jaffe, müzisyen Beatrice Afron, yazar Faye Kellerman, genetikçi ve Rockefeller Üniversitesi eski rektörü Joshua Lederberg, televizyon prodüktörü Philip Scheffler ve tabii Seligman da var. Programda yer alan lise öğrencileri arasında 5 yaşındayken kendi icat ettiği nota sistemiyle beste yapan Julia; ilk romanını 8 yaşındayken yazan Rachel ve Matematik Olimpiyatları'nda gümüş madalya kazanan Po-Ru Loh var. Organizatörler sanal bir üniversite kurup bu tür ilişkileri daha yaygınlaştırmayı düşünüyorlarmış. Olumlu psikologların devamlı olarak üzerinde çalıştıkları konulardan en önemlisi Jefferson, Eleanor Roosevelt, Churchill gibi insanların büyük güçlüklere rağmen nasıl başarılı olabildiklerini incelemek.

Seligman'ın teorilerinin meslekdaşları arasında kabul gördüğü, Amerikan Psikoloji derneğine başkan seçilmesinden ve en prestijli dergilerde yayınlanan 150'ye yakın makalesinden anlaşılıyor. Birçok psikoloji derneğinden onur madalyası almış olan Seligman'ın, çoğu halk için yazılmış 15 kitabı ve iki onursal doktorası var. New York Times, Time ve Newsweek gibi popüler basında da teorileri geniş halk kitlelerine tanıtılan bu sempatik insan, günümüzün belki de en tanınmış psikologu. Michigan Üniversitesi'nden Prof. Laura King, "psikolojiyi kökünden sarsan kişi" diye tanımladığı Seligman'ın başarısını, bilgisinin yanı sıra biraz da fiziksel gücüne, bitmez tükenmez enerjisine ve hatta gürleyen ses tonuna bağlıyor.

İşler o kadar basit değil tabii. İnsan vucudunun ne kadar anlaşılması zor, ne kadar karışık bir makine olduğunu tekrar etmeye gerek yok; ama hiç olmazsa elimizde hücrenin en ücra köşeşini bile görebilecek aletlerimiz var. Bu açıdan bakarsak psikologların işi biyologlara nazaran çok daha zor. Seligman'ın tedavi yöntemini ben asprin içmeye benzetiyorum. Bu harika ilaç gerçekten sizi çok rahatlatır, ama ağrı beyninizdeki tümörden kaynaklanıyorsa, onu ancak bir cerrah çıkartabilir. Ayni şekilde kendine ve çevresine zarar verebilecek bir ruh hastasının yapacağı en doğru hareket, Seligman'ı okumak yerine en yakın akıl hastahanesine başvurmaktır. Ama ben yine de Seligman'a milletçe bir davetiye göndermeye taraftarım. Çünkü bizler için yapabileceği çok şeyler var. Örneğin bisikletle dolaşırken ODTÜ'de bazen bir iki bisiklet görürüm; ama yokuşlar başlar başlamaz en güzel havalarda bile o canım patikalarda kimseyi göremezsiniz. Aynı şey Bilkent ve Hacettepe'nin Beytepe kampüsünde de geçerli. (Gerçi Bilkent'te ders saatleri dışında bisikletli veya bisikletsiz, öğrenciye pek rastlamazsınız). İşte Seligman'ın "kazazede" sendromunun en güzel örneği: "Ben ne kadar pedal çevirirsem çevireyim, bu yokuşları çıkamam!" Seligman "Ben ne yaparsam yapayım, sevgilim kıçıma tekmeyi zaten vuracak" zihniyetinde olan klipçileri de tedavi edebilir. Eğer tedavi sırasında morali bozulursa, o da bizim gibi Petek hanımın klibini seyrederek moral toplayabilir. Ama Seligman'ın tedavisine en çok ihtiyacı olanlar, o "Biz adam olmayız" diye ağlayan zavallılar.

Satranç

Aybar Karaçay

HAZNEDAROĞLU, DÜNYA ŞAMPİYONASI'NDA

2003 Türkiye Şampiyonu Kıvanç Haznedaroğlu, İstanbul'da yapılan Dünya Şampiyonası Türkiye Seçmesini de kazanarak yıl sonunda yapılacak olan Dünya Şampiyonası'na katılmaya hak kazanan tek Türk satranççı oldu. *(tsf.org.tr/haberler/2003ekim/dunyasampiyonasindakivanc.htm)*

Erturan,Y - Haznedaroğlu,K [B33] 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e5 6.Adb5 d6 7.Fg5 a6 8.Aa3 b5 9.Ff6 gf6 10.Ad5 Fg7 11.Fd3 Ae7 12.Ae7 Ve7 13.c3 f5 14.Ac2 0–0 15.Vh5 f4 16.g3 Fb7 17.0–0–0 f5 18.Khe1 fg3 19.hg3 fe4 20.Ke4 h6 21.Kg4 Kf6 22.f4 Kaf8 23.Ke1 e4 24.Ff1 Ve6 25.Şb1 d5 26.Fh3 Vd6 27.f5? [27.Kd1] **27...b4! 28.Ab4 d4! 29.Kd1 d3! 30.Fg2 Kf5 31.Vh1 Kf2?** [31...e3 32.Fb7 e2 33.Kf4 Kf4 34.gf4 Kf4! 35.Kg1 *(35.Ff3 Kb4!)* 35...Vg6!!; 31...d2 32.Ac2 *(32.Fe4; 32.Vg1; 32.Şc2; 32.Kh4)* 32...Kf2 33.Ad4 *(33.Kf4 K8f4; 33.a3 Şh8; 33.a4 Şh8; 33.Fh3 h5 34.Kh4 e3; 33.Kh4 Vd3)* 33...Vd7 **A)** 34.Kg6 Kg2 35.Vg2 e3; **B)** 34.Ke4 Vd6 35.Vh3 Vg6 36.Ve6 Ve6 37.Ae6 Kg2 38.Kg4 Kf7; **C)** 34.Kg7 Şg7 35.b3 Ke8; **D)** 34.Kh4 Fd4 35.cd4 e3 36.Fb7 *(36.Kh6 Vf5 37.Şa1 e2)* 36...e2 *(36...Kf1!?)* 37.Fd5 Şg7; **E)** 34.Vh3 Fc8; **F)** 34.Kf4 34...K8f4 35.gf4 Fd4 36.cd4 e3 *(36...Vf5; 36...Vg4)*] **32.Fe4? diyagram** [32.Ad3! **A)** 32...ed3 33.Fb7 Kb2 *(33...Şh8)* 34.Şb2 Kf2 35.Şb1 *(35.Şb3 Vb6 36.Kb4 Kb2 37.Şc4 Kb4 38.cb4 Vd4 39.Şb3 Vb2 40.Şc4 Vd4; 35.Şa1 Va3 36.Vd5 Şh8 37.Vd8 Kf8 38.Vf8 Ff8 39.Kc4 Fe7 40.Şb1 Va5 41.Şa1 Vb5 42.Kc7 Fd6 43.Kb1 Va5 44.Kc8 Şg7 45.Ff3 Vf5)* 35...Vb6 36.Kb4 Vb4 37.cb4 Kb2 38.Şc1 Kc2 39.Şb1 Kb2; **B)** 32...Kg2 33.Vg2 Vd7 *(33...Kf3 34.Af2 Kf2 35.Kd6 Kg2 36.Kd7; 33...ed3 34.Vb7)* **B1)** 34.Af2 Vc8 **B1a)** 35.Ke4 Kf2 *(35...Vf5 36.Şa1)* 36.Ke8 *(36.Vf2 Fe4 37.Şa1 Fg6)* 36...Ve8 37.Vf2 Fd5; **B1b)** 35.Kg7 Şg7 36.Vg1 Kf3; **B1c)** 35.Vg1 35...e3 36.Kg7 *(36.Kf4 Kf4 37.gf4 ef2 38.Vf2 Vc4)* 36...Şg7 37.Ad3 Kf3; **B2)** 34.Ve2 ed3 35.Kd3 Vc8; **B3)** 34.Kg7 Şg7 35.Af2 Vb5 *(35...Vf7; 35...Vc8; 35...Ve7; 35...Vf5)* ; **B4)** 34.Ke4 34...Vd5 35.Af2 Vf5 36.Şa1 Vf2 37.Vf2 Kf2; **C)** 32...Vd3! 33.Kd3 ed3 34.Vh6 *(34.Fd5? Şh8)* 34...Kf1 35.Ff1 Kf1 36.Vc1 Fg2; 32.Şa1 a5 33.Ad3 *(33.Fe4 Fe4 34.Ke4 ab4 35.Kb4 Vb4 36.cb4 Kb2)* 33...Vd3 34.Kd3 ed3 35.Fd5 Şh8 36.Kf4 K8f4 37.gf4 Fd5] **32...Kb2! 33.Şa1 Kb4 34.Kg7 Şg7 35.Fb7 Vc7 0–1**


Kasparov

Girit'te yapılan Avrupa Klüpler Kupası'nı Fransa'nın Rus, İngiliz, İspanyol ve Fransız oyunculardan kurulu NAO Chess Club ekibi kazanırken, ilk masasında Kasparov'un bulunduğu Ladya Kazan dereceye giremedi. Şampiyona'da Türkiye'yi 2002 Lig Şampiyonu Ankara TED Kolejliler temsil etti: Can Arduman, Turhan Yılmaz, Ali İpek, Teoman Ulucan, Özgür Solakoğlu, Özgür Akman *(venizelia.gr/ecc2003)*

Huzman,A *(Beer-Sheva Chess Club, ISR)* **- Kasparov,G** *(Ladya Kazan, RUS)* **[D45] 1.Af3 d5 2.d4 Af6 3.c4 c6 4.Ac3 e6 5.e3 a6 6.b3 Fb4 7.Fd2 0–0 8.Fd3 Abd7 9.Vc2 Fd6 10.Ae2 c5** [10...e5 11.cd5 **A)**


NAO ödül töreni



11...ed4 12.dc6 **A1)** 12...Ac5 13.Aed4 Vc7 *(13...bc6 14.Ff5 Vc7 15.0–0; 13...Ad3 14.Vd3 Ke8 15.Kc1)* 14.cb7 Ad3 15.Vd3 Fb7 16.Kc1; **A2)** 12...bc6 **A2a)** 13.Aed4 Ac5 *(13...c5 14.Af5 Ae5 15.Ae5 Fe5 16.Kd1 g6 17.Ag3 Fg4 18.f3; 13...Fb7 14.Af5 Ae5 15.Ae5 Fe5 16.Fc3)* 14.Ff5; **A2b)** 13.ed4 13...Vc7 *(13...Fb7 14.0–0)* 14.0–0; **A3)** 12...Ae5 13.Ae5 Fe5 14.ed4 Fd4 15.Ad4 Vd4 16.0–0 bc6 17.Fc3 Vh4 18.Ff6 Vf6 19.Fh7 Şh8 20.Fe4 Fb7 21.Vc5; **A4)** 12...de3 13.Fe3 **A4a)** 13...Ae5 14.Ae5 Fe5 15.Kc1 *(15.Kd1 Va5 16.Fd2 Vb6 17.0–0)* 15...bc6 16.0–0 Ke8 *(16...Fb7 17.Fc5 Ke8 18.Kcd1)* ; **A4b)** 13...Fb4 14.Şf1 *(14.Fd2 Ac5)* 14...bc6 15.a3 Fe7 16.h4!? Ke8 17.Af4; **A4c)** 13...bc6 14.0–0 *(14.Vc6 Fb4 15.Şf1 Kb8 16.Vc4 Ve7)* 14...Vc7 15.Ag3; **B)** 11...e4 12.Fe4 Ae4 13.Ve4 Af6 14.Vh4 cd5 15.Af4 *(15.0–0 Fg4)* 15...Fe7; **C)** 11...cd5 12.de5 Ae5 13.Ae5 Fe5 **C1)** 14.Kc1 Fg4 *(14...Ke8 15.0–0; 14...Fd7 15.Fc3)* 15.f3; **C2)** 14.Kd1 Fd7 *(14...Ke8 15.Fc3)* 15.Vb1 *(15.0–0 Kc8 16.Vb1 Ke8)* 15...Ke8 *(15...Vb6)* ; **C3)** 14.Ad4 Fd4 15.ed4 Ke8 16.Fe3 Va5; **C4)** 14.Fc3 14...Vd6 15.Fe5 Ve5 16.Ad4 *(16.0–0 Fd7)* 16...Fd7; 10...Ke8 11.0–0 *(11.c5 Fc7; 11.Ag5 h6; 11.Ag3 e5)* 11...e5] **11.0–0 b6 12.cd5 ed5 13.Ag3 Fb7 14.Af5 Fc7 15.dc5 bc5 16.b4 c4 17.Fe2 Ae4 18.Fc3 Ac3 19.Vc3 Af6 20.Kfd1 Fc8??** [20...Vd7; 20...Ke8; 20...Ve8; 20...Kc8; 20...Şh8; 20...g6] **21.Kd5! Ve8** [21...Vd5 22.Ae7; 21...Fd7 22.Kad1; 21...Ff5 22.Kd8 Kfd8 23.Fc4; 21...Ad5 22.Vg7] **22.Fc4 1–0**

Arduman,C *(Ankara TED Kolejliler, TUR)* **- Acs,P** *(GKSz Polfa Groddzisk Mazowiecki, POL)* **[E63] 1.d4 Af6 2.c4 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 0–0 5.Ac3 d6 6.Af3 Ac6 7.0–0 a6 8.b3 Kb8 9.Ad5 Ah5 10.Fb2 e6 11.Ac3 b5 12.cb5 ab5 13.Vd2 Af6 14.Kfc1 Ae7 15.Vd3 Ad7 16.e4 Fb7 17.b4! c5! 18.bc5** [18.dc5 dc5 19.Kab1 cb4 *(19...c4 20.Vc2)* 20.Ab5 Af6?! *(20...Fb2! 21.Kb2 Af6; 20...Fe4 21.Ve4 Fb2 22.Kb2 Kb5 23.Ff1 Af6 24.Ve1)* 21.Vd8 Kfd8 22.Fe5 *(22.Ad6?! Fe4 23.Ff6 Fb1 24.Fe7 Fa2 25.Fd8 Kd8 26.Ab7 Ka8 27.Ad2 b3)* 22...Fe4 23.Fb8 Fb1 24.Fc7 Kd5 25.Kb1 Kb5 26.Ad4 Kc5 27.Fd6 Kc4 28.Fe7 Kd4 29.Fb4] **18...dc5 19.Ab5 Fe4 20.Ve4 Kb5 21.Kab1!** [21.Fc3 Ad5 22.Fd2 cd4 *(22...Ve7 23.Ke1 Ke8 24.Vd3)* 23.Ad4 Ac5 24.Ve2 Kb2 25.Af3 Ac3 26.Ve3 A3e4 *(26...Kd2 27.Vd2 Vd2 28.Ad2 Ad3 29.Kc3 Fc3 30.Kd1 Ab4 31.a3 Kd8 32.ab4 Fb4)* ; 21.Fa3 Va8; 21.Ve2 Vb6; 21.Kc2 Vb6; 21.Kcb1 Af5] **21...Ad5** [21...Va5 22.Fc3 Kb1 23.Vb1; 21...Vc7 22.Fa3; 21...Af5 22.g4 Ad4 23.Ad4 cd4 24.Fd4 Af6 *(24...Kb1 25.Kb1 Af6 26.Ff6 Vf6)* 25.Ff6 Kb1 26.Fd8?! *(26.Kb1* transpoze olur*; 26.Vb1 Vf6)* 26...Kc1 27.Ff1 Kd8 28.Şg2 Kd4 29.Va8 Ff8 30.h3 Kc2 31.a4 Şg7] **22.Fa1 Kb4** [22...Kb1 23.Vb1] **23.a3** [23.Vc2] **23...Ka4 24.Vc2** [24.Fb2] **24...Ka5** [24...Ka3 25.dc5 Fa1 *(25...Ac3 26.c6 Ab1 27.Fg7 Şg7 28.cd7 Ac3 29.Vb2 Va5 30.Ff1)* 26.Ka1 Kc3 27.Vd2 Ac5 28.Vh6 *(28.Ad4 Kd3; 28.Kc3 Ae4)* 28...Kf3 29.Ff3 Ab3] **25.dc5 Fa1 26.Ka1 Kc5 27.Vd2 Vf6 28.Kc5 Ac5 29.Vd4 Vd4 30.Ad4 Ka8 31.Ac2 _**


Zehra Topel

Zehra Topel'den Gümüş Madalya: Beyrut'ta düzenlenen ve 13 ülkeden 40 satranççının katıldığı 1. Akdeniz Bayanlar Satranç Şampiyonası'nda genç oyuncumuz Zehra Topel 7,5/9 puanla ikinci oldu. *(tsf.org.tr)*

TÜRKİYE ZEKA VAKFI
TÜRKİYE 8. ZEKA OYUNLARI YARIŞMASI "OYUN 2003" ELEME SINAVI

Adı, Soyadı:		E-posta:
Doğum Yeri:	Doğum Tarihi:	Cinsiyeti:
Öğrenim Durumu:	Meslek:	Telefon:
Adres:		

1. BİR, DÖRT, BEŞ, SEKİZ, DOKUZ, YİRMİBİR, YİRMİÜÇ, ?

Yanıt:

2. Yeni geliştirilen bir bilgisayar, dünyamızda yaşamış tüm insanların her hangi bir yılda kaç yaşında olduğunu bulabilmektedir. Bay X'in yaşamı ele alındığında 1626 yılında 30 yaşında, 1636 yılında ise 20 yaşında olduğu ortaya çıkar. Bu durumu açıklayınız.

Yanıt:

3. Her sayıyı en fazla bir kez kullanmak koşulu ile bir sayı turu yapacaksınız. Dilediğiniz bir kareden başlayarak sağ, sol, aşağı ya da yukarı kareye hareket edebilirsiniz. Turu başladığınız karede bitireceksiniz. Bu kapalı tur en fazla kaç sayıdan oluşabilir?

13	1	16	20	20	1	9	11
4	14	9	16	20	3	3	13
18	17	15	10	2	11	17	13
8	6	6	7	20	7	14	3
2	5	2	8	5	5	17	14
7	4	12	3	15	17	9	18
19	8	10	12	13	18	9	12
10	6	4	16	19	10	18	2

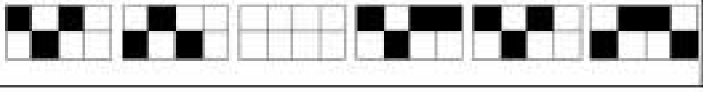
Kareleri işaretleyiniz ve yanıtınızı aşağıya yazınız.

Yanıt:

4. Sokağa çıktığınızda karşılaşacağınız ilk insanın dünya ortalamasının üstünde bir böbrek sayısına sahip olma olasılığı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a)Bir
b)Çok yüksek
c)Çok düşük
d)Sıfır

5. Boş kutuyu uygun biçimde doldurunuz.

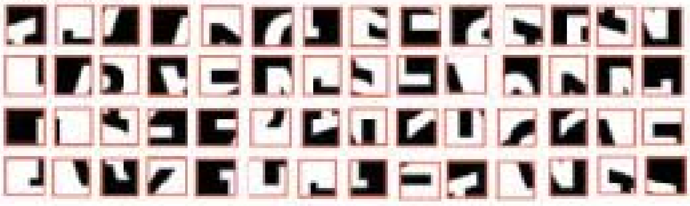


6. Aşağıdaki harfleri birer kez kullanarak iki adet altı harfli, anlamlı sözcük elde ediniz.

A, B, D, E, I, İ, J, L, O, S, Ü, Y

Yanıt: ________________ , ________________

7. Parçaları döndürerek ve uygun yerlerine koyarak ne yazıldığını bulunuz.



Yanıt:

8. Bu sorunun doğru yanıtının kaç harften oluştuğunu yazıyla yazarak giriniz.

Yanıt:

9. Bir matematikçinin anı defterinde şunlar yazılıdır: "Bugün ilginç bir gün. Geçen ayın son Pazar'ının (ayın kaçı olduğu) gelecek ayın ilk Çarşamba'sıyla toplamı bu yılın son iki rakamını veriyor. Toplamın ikiye bölümü ise hem bu yılın ilk iki rakamını hem de bugün ayın kaçı olduğunu gösteriyor. Bu toplamı söylersem ve üstte geçen bütün günlerin aynı yıl içinde olduğunu belirtirsem bugünün tarihi gün, ay ve yıl olarak kusursuz bir biçimde hesap edilebilir". Bu tarihi siz de hesap ediniz.

Yanıt (Gün: Ay: Yıl:)

10. Bu yarışta başarılı olmak için boşlukları doldurun.

__AH , YA__ , __YE , R__S

Sorular Emrehan Halıcı tarafından hazırlanmıştır. Telif hakları Türkiye Zeka Vakfı'na aittir.

• Oyun 2003 (yaş, tahsil vb. sınırlamalar olmadan) dileyen herkese açıktır ve katılım ücretsizdir. • Soruları her hangi bir süre kısıtlaması olmadan tek başınıza çözünüz. • Cevaplarınızı vakfımıza en geç 7 Kasım 2003 tarihine kadar postayla, faksla, TZV web sitesi üzerinden veya elden teslim ediniz. • Eleme ve Yarı Final sınavlarında başarılı olan yarışmacılara sonuçlar İnternet ve posta yoluyla ulaştırılacaktır. • Final sınavına katılmaya hak kazanan yarışmacıların ulaşım masrafları vakfımız tarafından karşılanacaktır. • Yarışmada birinciye 15, ikinciye 10, üçüncüye 5, dördüncüye 3 ve beşinciye 2 Cumhuriyet altını, finalistlere şilt ve çeşitli ödüller verilecektir. • Yarı Final Sınavı 6 Aralık 2003, Final Sınavı ve Ödül Töreni 21 Aralık 2003 günleri Ankara'da yapılacaktır.

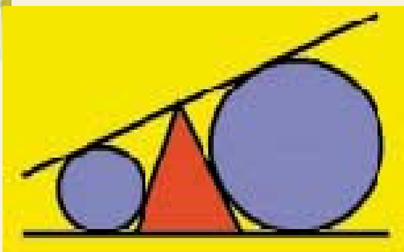
TZV • MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI • ODTÜ • TÜBİTAK

ODTÜ-HALICI Yazılımevi, Teknokent, ODTÜ 06531 ANKARA Tel:2101627 2106364 Faks:2106370 www.tzv.org.tr

Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Arada Kalmak

İki çember ve bir ikizkenar üçgen şekildeki gibi doğrular arasına yerleştiriliyor. Eğer çemberlerin çapları toplamı 2 birim ise üçgenin taban kenarına inen yüksekliğinin uzunluğunu bulunuz.



Abaküsle Çalışmak

Bugünkü kadar karmaşık hesaplamaların olmadığı o eski zamanlarda bir matematikçinin en güvendiği aracı abaküsüydü. Ne var ki bu nostaljik araç zamanla yetersiz kaldı ve yerini o küçücük, her cebe sığan hesap makinelerine bıraktı. Bu soruda bir bakıma abaküsün öcünü alıyoruz ve hesap makinesi kullanılmasına izin vermiyoruz. Sadece kağıt ve kaleminizle $29^{200}.2^{151}$ sayısının mı yoksa $5^{279}.3^{300}$ sayısının mı daha büyük olduğunu bulabilir misiniz?

Sihirli Formül

İlginç bir şekilde, aşağıda yer alan formüldeki n yerine hangi tamsayıyı koyarsanız koyun yine bir tamsayı elde ediyorsunuz.

$$n^5/5 + n^3/3 + 7n/15$$

Bunun nasıl gerçekleştiğini ispatlayabilir misiniz?

Fibonacci ve 10 Basamaklı Sayılar

Terimleri 10 basamaklı sayılar olan ve aşağıdaki özelliklere sahip bir dizi düşünelim:

- Sayılar 2 ve 5 rakamlarından oluşuyor
- Sayıların hiç birisinde iki tane 2 rakamı yan yana gelmiyor.

Bu dizinin kaç farklı terimi olduğunu bulunuz. Çözüme geçmeden önce sorunun ismini bir daha okumanızı öneririm.

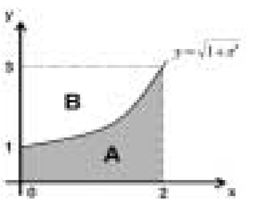
Geçen Ayın Çözümleri

Farklı Bakabilmek:

İntegraldeki toplamayı ikiye ayırabildiğimiz için önce

$$A = \int_0^2 \left(\sqrt{1+x^3}\right)dx$$

integralini düşünelim. Soruda ipucu olarak integrale alan hesabı yöntemi olarak yaklaşmamız gerektiğini söylemiştik. Şekilde de görüldüğü gibi A integralimiz gri bölgenin alanına eşittir.



Sorudaki integralin ikinci parçasına geçmeden önce isterseniz gelin gri bölgenin üstünde kalan B alanını inceleyelim. Bu alanı da x-y dönüşümü kullanarak integral şeklinde yazarsak, dönüşümde

$$y = \sqrt{1+x^3} \Rightarrow x = \sqrt[3]{y^2-1}$$

olur ve B alanı aşağıdaki integrale dönüşür.

$$B = \int_{y=1}^{3} \left(\sqrt[3]{y^2-1}\right)dy$$

B integraline biraz dikkatli bakalım. Sizce de sorudaki

$$\int_0^2 \left(\sqrt[3]{x^2+2x}\right)dx$$

integraline benzemiyor mu? y = x+1 dönüşümünü uyguladığımızda daha iyi göreceksiniz.

$$\int_{y=1}^{3} \left(\sqrt[3]{y^2-1}\right)dy = \int_{x=0}^{2} \left(\sqrt[3]{(x+1)^2-1}\right)dx$$

$$= \int_0^2 \left(\sqrt[3]{x^2+2x}\right)dx$$

Bu durumda sorudaki integral A+B alanının toplamına eşit olur. Geriye sadece dikdörtgenin alanını hesaplamak kalıyor. Sonuç: 3.2 = 6'dır.

Sayılardan Kule:

$y = x^8$ olarak alırsak $x = y^{1/8}$ olur. Bu durumda sorudaki eşitlik $\left(y^{1/8}\right)^y = 2$ şekline dönüşür. Bu da $y^{y/8} = 2$ eşitliğine eşittir. Her iki tarafın da 8. dereceden kuvvetini alırsak $y^y = 2^8$ olur. Küçük bir deneme yanılma yapılarak $y^y = 2^8 = 4^4$ görülebilir. y'nin 4'e eşit olduğunu bulduk. $x = y^{1/8}$ olduğuna göre aradığımız $x = 4^{1/8} = 2^{1/4}$'tür.

Çarpanlara Ayırma:

Soruda öncelikle iki eşitliğin ayrı ayrı kaçar tane reel kökü olduğunu bulmak son derece faydalı olacak. Eğer iki fonksiyonun grafiğini çizerseniz ikisinin de x eksenini sadece 1 noktada kestiğini göreceksiniz. Yani her iki eşitliğin de sadece birer reel kökü var. Yerimizin kısıtlı olması nedeniyle bunu gösteremiyorum ama bana güvenebilirsiniz. Şimdi ise hiç beklenmeyen bir hamle yapacağız ve a = x + 2 yani x = a - 2 dönüşümünü uygulayacağız. x yerine (a-2) koyduğumuzda eşitliklerimiz aşağıdaki hale dönüşür:

$a^3 - 2a - 19 = 0$

$a^3 - 2a + 19 = 0$

Eşitlikte çift dereceli bir terim olmadığı için dikkat ederseniz birinci eşitliği sağlayan reel kök a_1 ise ikincisinin reel kökü $a_2 = (-a_1)$ olur. a_1 ve a_2 iki eşitliğin tek reel kökleridir. Bu durumda $a_1 + a_2 = 0$'dır. Çözümün başında yaptığımız dönüşümü tekrar tersine çevirelim. $(x_1 + 2) + (x_2 + 2) = 0$ ise $x_1 + x_2 = -4$ olur. Köklerin kendisini bulmadan sonuca olaşmış olduk. Sonuç = -4'tür.

Ne Kadar Arttı?

Toplam sembolünü kullanarak A sayısını

$$A = \sum_{n=1}^{71} n.(n+1)$$

şeklinde yazabiliriz. Bu da

$$\sum_{n=1}^{71} n^2 + n$$

'ye eşit olur. Şimdi de toplamları ayrı ayrı hesaplayalım:

$$A = \sum_{n=1}^{71} n^2 + \sum_{n=1}^{71} n$$

$$= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}\Big|_{n=71} + \frac{n(n+1)}{2}\Big|_{n=71}$$

Formüllerde n yerine 71 değerini koyduğumuzda

$$A = \frac{71.72.143}{6} + \frac{71.72}{2}$$

olur. Gerekli sadeleştirmeleri yaparsak A = 71(12.143 + 36) sayısını elde ederiz. Böylece güzel sayımızın 71'e bölündüğünde sıfır kalanını vereceğini ispatlamış olduk.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

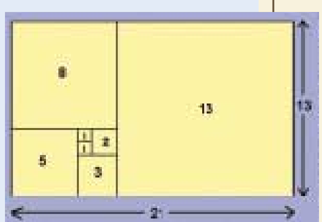
Fibonacci Sayıları

Elinizde bir papatya var ve siz de "seviyor, sevmiyor" yapmaya mı niyetleniyorsunuz? Bir matematikçiye soracak olursanız emin olun size "seviyor" ile başlamınızı öğütleyecektir çünkü sizin için son derece yararlı olacak bu öğüt, 13. yüzyılda yaşamış Leonardo Fibonacci'nin bulduğu Fibonacci sayılarıyla çok yakından ilişkilidir.

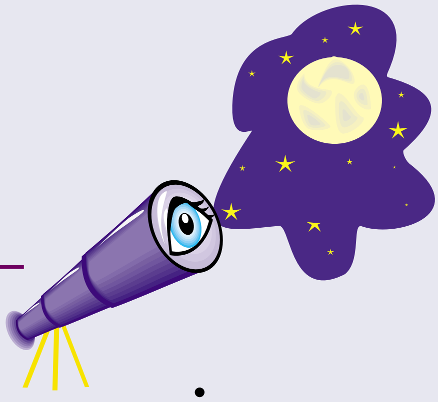
Leonardo Fibonacci, 1202 yılında yazdığı "Liber Abaci" adlı matematik kitabıyla her ne kadar Avrupa'nın Hint-Arap sayı sistemi (1,2,3....) ile tanışmasını sağlamış olsa da asıl ününü kitabında değindiği Fibonacci sayı dizisiyle kazanmıştır. Bir çoğumuz, bir çift tavşanla başlayıp giderek artan sayılarıyla ilgili problemlere rastlamıştır. Bu tip problemlerde genelde Fibonacci sayı dizisi kullanılır. Peki bu sayı dizisi nedir? Dizinin n. elemanını F_n olarak gösterirsek $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ 'ye eşit olur. Daha genel bir ifadeyle: $F_1 = 1$, $F_2 = 1$ ve $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ (n = 3,4,5...)

Bu durumda dizi şu sekilde ilerler: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... Dizimiz ne kadar sessiz ve sıradan gözükse de onu ilginç kılan doğanın da bu diziyi birçok işinde kullanmasıdır. Zambaktan yabani güle, ayçiçeğinden papatyaya kadar birçok çiçeğin taç yaprağı sayısı bir Fibonacci sayısıdır. Mesela bir papatyanın taç yaprak sayısı genelde Fibonacci ailesinden 21, 34 ("seviyor" ile başlamak için uygun değil!), 55 veya 89'dur.

Dizinin doğada bol bol görülmesi dışında matematiksel olarak da birçok ilginç özelliği var. Örneğin ardışık Fibonacci sayılarının birbirlerine oranlarını inceleyelim. $F_2/F_1 = 1$, $F_3/F_2 = 2$, $F_4/F_3 = 1.5$, $F_5/F_4 = 1.666...$, $F_6/F_5 = 1.6$, $F_7/F_6 = 1.625$, $F_8/F_7 = 1.615...$, $F_9/F_8 = 1.619...$ Dizi elemanlarını bu şekilde bölerek sonsuza kadar gittiğimizde sonucun bir irrasyonel sayıda limitlendiğini görürüz. Bu gizemli 1.618033989... irrasyonel sayısına "altın oran" denilmekte. Şimdi de altın oranı yaratan herhangi ardışık iki Fibonacci sayısını kullanarak bir dikdörtgen çizelim. Şu anda belki farkında değilsiniz ama çizdiğiniz dikdörtgen aslında sanat tarihi boyunca birçok sanatçının kullandığı ve adı da "altın dikdörtgen" olan bir şaheserdir. Nedeni psikologlarca tam anlaşılamamasına rağmen bir altın dikdörtgenin insan gözüne en hoş gelen dikdörtgen olduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Eski Yunan mimarisinin en güzel örneklerinden Parthenon Tapınağının ön cephesi tam anlamıyla bir altın dikgörtgendir. Bunun dışında bazı piramitlerde, Leonardo Da Vinci'nin bazı eserlerinde hatta bayraklarda, kibrit kutularında, gazete yaprak ebatlarında dahi altın dikdörtgenlere rastlanabilir. Altın dikdörtgenin en güzel özelliklerinden biri içinden kareyi çıkardığınız takdirde geride kalan dikdörtgenin yine bir altın dikdörtgen olmasıdır. Şekildeki 21x13'lük altın dikdörtgenden çıkarılan her karenin kenar uzunluğu görüldüğü gibi bir Fibonacci sayısı oluyor.



Önümüzdeki ay "Matematiğin Şaşırtan Yüzü"nde Fibonacci sayıları ve altın oranla ilgili birbirinden ilginç özellikleri aktarmaya devam edeceğiz.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Leonidler İki Kez Geliyor

Son yıllarda, kasım aylarının en önemli gök olayı haline gelen Leonid göktaşı yağmurunun etkinliğinin, bu yıl önemli ölçüde azalması bekleniyor. Buna karşın, Leonidler bu yıl bir sürprizle geliyor: Biri 13 Kasım, öteki 19 Kasım olmak üzere iki Leonid göktaşı yağmuru izleme şansımız olacak.

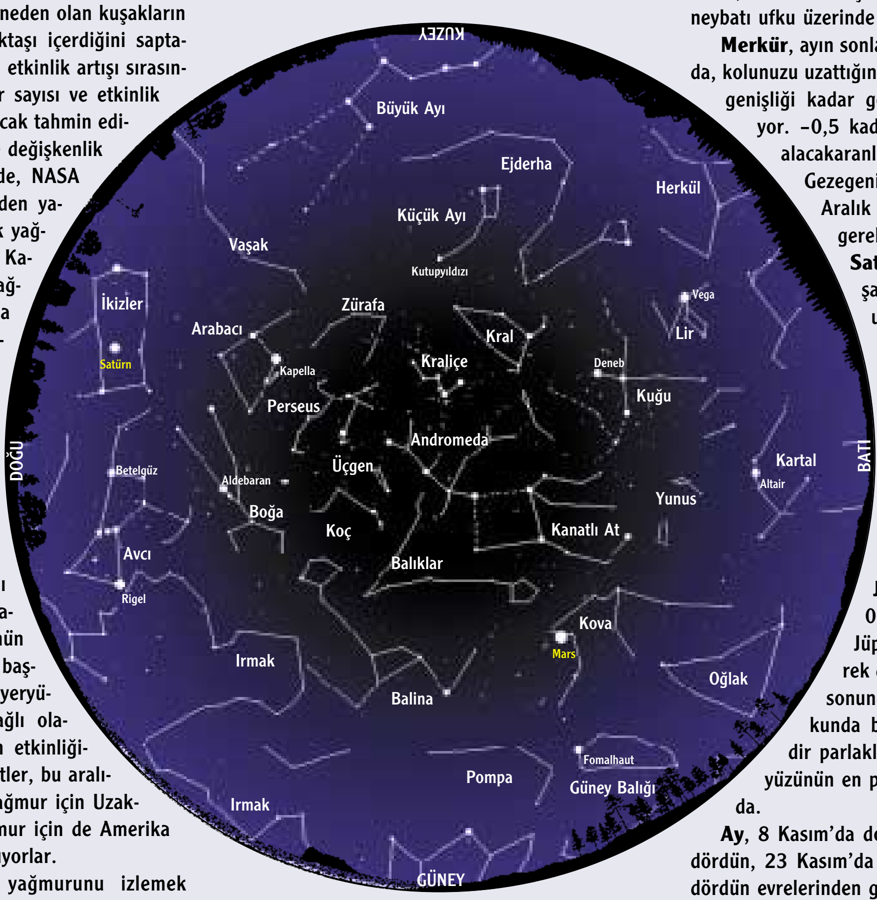
Leonidler, Tempel-Tuttle Kuyrukluyıldızı'nın yörüngesine bıraktığı taş ve toz parçacıklarının, gezegenimizin atmosferine girmesiyle oluşuyor. Dünya, kuyrukluyıldızın ardında bıraktığı bu kuşaklardan birinden geçtiğinde, göktaşı etkinliği artıyor. Tempel-Tuttle gibi kısa dönemli kuyrukluyıldızlar, sık sık Dünya'nın yörüngesinden geçtiklerinden, birden fazla kuşak fazla dağılmadan varlığını koruyor. Bu nedenle, Leonidler sırasında genellikle birden fazla etkinlik artışı oluyor. Bu olağan bir durum ancak, bu etkinlik artışlarının arasındaki zaman farkı genellikle birkaç saat oluyor. Bu yılsa, etkinlik artışı neredeyse bir hafta arayla gerçekleşiyor.

Göktaşı yağmurlarına neden olan kuşakların tam olarak ne kadar göktaşı içerdiğini saptamak çok zor. Bu nedenle, etkinlik artışı sırasında gözlenebilecek meteor sayısı ve etkinlik artışının kesin zamanı, ancak tahmin edilebiliyor. Bu tahminler de değişkenlik gösterebiliyor. 10 Ekim'de, NASA Marshall Uçuş Merkezi'nden yapılan açıklamaya göre, ilk yağmur, yerel saate göre 13 Kasım'da 20:17'de; ikinci yağmur 19 Kasım'da 10:28'de en yüksek etkinliğe ulaşacak. Gözlenebilecek göktaşı sayısıyla ilgili net bir bilgi olmamasına karşın, 13 Kasım'da saatte 50, 19 Kasım'da saatte 20 civarı meteor gözlenebileceği düşünülüyor.

Göktaşı yağmurlarını izlemek için en uygun zaman, gece yarısıyla günün ilk ışıklarının görünmeye başladığı an arası. Ancak, yeryüzündeki konumumuza bağlı olarak, bu yılki Leonidler'in etkinliğinin en yüksek olduğu saatler, bu aralığın dışında kalıyor. İlk yağmur için Uzakdoğu ülkeleri, ikinci yağmur için de Amerika Kıtası iyi konumda yer alıyorlar.

Ülkemizden göktaşı yağmurunu izlemek için, en uygun zaman 13-14 Kasım ve 18-19 Kasım geceleri, gece yarısından sonraları gibi görünüyor. Bu sırada, gözlenecek göktaşı sayısı göktaşı yağmurlarının en etkin olduğu andakinden daha düşük olacak. Başta da söylediğimiz gibi, bunlar erken tahminler. İlerleyen günlerde, Leonidlerle ilgili daha doğru bilgiler edinilebilir. Leonidlerle ilgili yeni haberlere İnternet sayfamızdan ulaşabilirsiniz.





1 Kasım saat 22:00; 15 Kasım saat 21:00;
30 Kasım 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Gezegenler

Mars, hava karardığında gökyüzünde ilk dikkati çeken gökcisimi olma özelliğini koruyor. Ancak, ay boyunca, gezegenin parlaklığındaki azalma belirgin olacak. Mars'ın parlaklığı bu süre içinde –1,4 kadirden –0,4 kadire kadar düşecek.

Bir süredir sabah gökyüzünde bulunan **Venüs**, artık akşam gökyüzünde. Gezegen, akşam alacakaranlıkta kendini kısa bir süre gösteriyor. Güneş'ten yaklaşık bir saat sonra batan Venüs'ü, -4 kadire ulaşan parlaklığı sayesinde, günbatı ufku üzerinde görebilirsiniz.

Merkür, ayın sonlarında, Venüs'ün sol altında, kolunuzu uzattığınızda gezegene bir yumruk genişliği kadar görünür uzaklıkta bulunuyor. –0,5 kadir parlaklıktaki Merkür'ü alacakaranlıkta görmek zor olabilir. Gezegeni daha iyi görmek için, Aralık ayının başlarını beklemek gerekecek.

Satürn, ayın başlarında akşam 20:00 civarında doğu ufkunda beliriyor. –0.2 kadir parlaklıktaki gezegen neredeyse tüm gece gözlenebiliyor; ancak teleskoplu gözlemlere uygun konuma gelmesi için gece yarısını beklemek gerekiyor. Her geçen gün, gezegen daha erken doğuyor olacak.

Jüpiter, Ayın başlarında 02:00 civarında doğuyor. Jüpiter de Satürn gibi, giderek daha erken doğacak ve ay sonunda gece yarısı doğu ufkunda belirmiş olacak. –0,9 kadir parlaklığıyla Jüpiter, sabah gökyüzünün en parlak gezegeni konumunda.

Ay, 8 Kasım'da dolunay, 17 Kasım'da sondördün, 23 Kasım'da yeniay, 30 Kasım'da ilkdördün evrelerinden geçecek.

Forum

Gülgûn Akbaba

Sanat ve Bilim



Uçsuz bucaksız doğa, tepemizde parlayan Güneş, masmavi bir deniz, ilginç hayvanlar... Ya da yağmurun, karın yağışı, şaşılacak hızda esen rüzgâr, dün yeşil bügün sarı yapraklar. İlk bakışta göze ziyafet çektiren bir manzara gibi geliyor. Dayanamıyor insan, onu taklit edebilmek için, hatta daha güzelini oluşturmak için elinden geleni yapıyor. Müzikle rüzgârın sesini anlatmaya çalışıyor. Fırçasıyla resimliyor doğayı. Bir çiviyle, bir çekiçle taştan yaratıyor aklından geçenleri. Hep böyle kalsa keşke; ama çiçekler soluyor, nehirler kuruyor, Güneş dağların ardından kayboluyor. Peki bu denge, bu olağanüstü döngü nasıl sağlanıyor. İnsan beyni bu güzellikleri nasıl algılıyor. Bu soruların yanıtını bilim veriyor. İnsan merakının ürünü bilim devreye giriyor.

Gözardı edilemez bunca ilişkiye karşın bazı insanlar hala bilim ve sanatın hiçbir noktada kesişemeyeceğini düşünüyor. Elektrik, matematik, fizik, kimya, tıp vd. bilimleriyle ilgili olanlara, bu alanlardan meslek seçenlere akıllı, zeki insan gözüyle bakıp, edebiyatı, müziği, tiyatroyu, resimi, sinemayı, heykeli seven, bunlara ilgi duyanlara bu gibi insanlar "boş insan" gözüyle bakıyorlar. Oysa iyi bir bilimci sanatla da ilgilidir; iyi bir sanatçı da yarattığı eserin tekniğini bilimle elde etmiştir. Dahası da var: Hem bilginin, hem sanatçının temellerinde dil vardır. Dil olmadan ürün veremezler. Düşünelim bir kere: Hangimiz anlamadığımız sözcüklerle dolu, karmaşık bir anlatımla yazılmış bilimsel bir makaleyi okumak isteriz. Ya da, hangimiz güzel bir şiirin ahengini, anlamsız sıradan sözcüklerle dolu sözde şiirlere tercih ederiz.

Kısaca şunu demek istiyorum. Hepimiz şu çabada olalalım: Sanatı ve bilimi birbirinden ayırmayarak, hatta daha da kenetleyerek insanlığın hizmetine sunalım. Bu sayede, hep yakındığımız "giderek robotlaşıyoruz" tehlikesinden de kurtulmuş oluruz. Unutmayalım ki, sanatla bilim ancak birlikteyken gelişir ve insanlık aydınlık günlere bu iki unsurla taşınır.

Nurşah Sak
Nazilli Anadolu Lisesi öğrencisi
Aydın

Hızımızı Artırsak Diyorum



Ülkemizde gerçekten görev bilinciyle çalışan bir kurum olan TÜBİTAK ve Bilim ve Teknik dergisi ekibine gönülden teşekkürler. Ben, tekstil teknikeriyim. İşimi iyi biliyor ve her geçen gün geliştirmeye çalışıyorum. Ne var ki, ülkemiz insanlarında, özellikle de gençlerde bir ümitsizlik hali gözlemliyorum. Hareketimizi engelleyen, hızımızı yavaşlatan bir ümit eksikliği.

Küreselleşen bir dünyadayız. Bu dünya bir tür köye dönme eğiliminde. Bütün ülkelerin kendilerine göre sorunları var. Bizim de var. Hem de ciddi sorunlarımız var. Başa çıkma çarelerini biliyoruz. Çözme zamanı artık. Her gün biraz daha artırmalıyız çabalarımızı. Herkes tam sorumlu bilmeli kendini.

Tembellik, cahillik, çekişme ve ümitsizlik sözcükleri sözlüklerimizden çıkmalı artık. Çalışmaya, bilgiye, beraberliğe, ümide, Kurtuluş Savaşı günlerinde olduğu gibi yeniden sahip çıkmalıyız. Hızlanmalıyız artık. Işık hızına erişmiş bir Türkiye için inanalım ve koşalım.

Nihat Sevindi
Gaziantep

Serbest Kürsü

Öğrencileri Adına Seslenen Bir Öğretmen

Ağızboğaz Köyü İlköğretim Okulu'na ilk atama olarak bu yıl tayin oldum. Okulumuzun pek çok eksiği var. Ben 4.-5. sınıfları okutuyorum. Fen bilgisi dersiyle beraber eksikliklerimiz daha içinden çıkılamaz bir hâl aldı. Öğrencilerimin "Öğretmenim neden deney yapmıyoruz?" sorularını yanıtsız bırakmaya başlayınca, düşündüm ve eğitim için Nimet, Mustafa, Merve, Eyüp, Ayşegül için bu yazıyı dergimize yollamaya karar verdim.

Bilim Çocuk dergisine abone olup biraz olsun öğrencilerimi bilimden haberdar etmeye çalışıyorum. Bilim ve Teknik dergisi okurlarından istediğimse, dergi, popüler bilim çocuk kitapları, geçen yıldan kalan ünite dergileri, broşürler (sizce tuhaf belki, ama onlar için broşür bile çok önemli), deney yapmayı mümkün kılacak malzemeler, bir mikroskop, cd-disket türü teknolojik araçlar (okulumuza bir bilgisayar temin etmek üzereyiz); kısacası öğrencilerimin merakını doyuracak düzeyde yardım. Okul kitaplığında okunabilecek 8 kitap buldum. Onları da ev ödevi olarak verdim. Bir ay sonra öğrencilerime okumaları, bilgilenmeleri için ne vereceğim bilemiyorum. Burada insanlar azla yetinmeyi öğrenmişler; ben de onlardan öğrendiğimle diyorum ki; yepyeniye bile gerek yok, iş görsün yeter. Burada inanın eski bile yeni kıymetinde. Okulumuz çok virane değil, sırada daha pek çok köy okulu var. Şimdiden herkese teşekkürler.

Sema Sulak
Ağızboğaz Köyü İlköğretim Okulu
Ayrancı/Karaman
Cep: (536) 763 21 03

İncealan İlköğretim Okulu Kitaplarınızı Bekliyor

Van Çaldıran ilçesi İncealan köyünde öğretmenlik yapmaktayım. Bölgenin koşulları nedeniyle kitap bulmakta zorluk çekiyoruz. Siz değerli Bilim ve Teknik okurları sayesinde bir kitaplık kurabilirsek, karanlığı aydınlatacağız.

Feti Ağır
İncealan İÖO Çaldıran/Van
Tel: (543) 492 19 29

Bilim Adına





Bilim sözcüğünün anlamı bizce bilmekten geliyor. Çünkü bilmek için gözlem ve araştırma yapmak gerekiyor. O halde bilim, araştırma ve gözlemlerin bilgiye dönüşümüdür.

İnsan her anında bilime gereksinim duyar. Yaşamın her devresinde bilimi kullanır. Ama her zaman bu kullanımın farkında olmayabilir. (Bize bu farkındalığı sağlayan Bilim ve Teknik dergisine gönülden teşekkürler.) Bazı gençler bilimin önemini kavrayabilmiş değil. Çünkü bu insanlar kendilerine ve ülkelerine hiçbir yararı dokunmayacak uğraşlar içindeler. Örneğin, bir ünlünün bir davette giydiği elbisenin ne olduğunu merak ederken, insan yaşamını kökten etkileyen genlerin ne olduğu bu gibi insanları hiç ilgilendirmez. Umarız bu uykudan kısa zamanda uyanır bu insanlar.

Gözde Bayazit-Tuğçe Tayyar
Ankara Mobil Lisesi 9-B Sınıfı

Eğitim, Sorunları Kabul Etmez

Eğitime ilişkin sıkıntılar toplumun tümünü sıkmaktadır. Okullarımızın; nitelikli eğitime, nitelikli eğitim yöneticilerine, gereksinimi var. Çocuklarımız için bunu yapmalıyız. Bu yönde çaba göstermeliyiz. Bireyci, köşe dönücü, hırsı aklının önünde, uslamlama yapamayan, bilgi üretiminin ayırdında olmayan bir toplum bizi geleceğe taşıyamaz. Dolap beygiri örneği ulaşamayacakları yere konulmuş otun ardından gidedururlar.

Süleyman Yüzübenli
Mimar Kemalliler Derneği Başkanı
Ankara

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Hem Övgü Hem Eleştiri

Bilim ve Teknik dergisi çok güzel. Dergiyi elimde gören Almanlar ve diğer uluslardan insanlar şaşırıyorlar. Türkiye'den geldiğine inanmak istemiyorlar. Bu dergi Amerika'dan gelmiştir ya da Japonya'da basılmıştır diyorlar. Böyle bir yayın için teşekkürler. Ancak sizlere bir de eleştirim var: Makalelerinizde yabancı sözcük kullandığınız oluyor. Oysa kullandığınız sözcüklerin Türkçesi de var. Bilimsel bir konunun ancak anadilde tam olarak kavranabileceğini biliyoruz. Yaratıcı olabilmek için de anadil kullanımı gerekiyor. Bilimi her konuda Türkçeleştirdiğimizde, temel parçacıkları egemenliğimiz altında yönlendireceğiz. Yüzmilyarca gökadadan oluşan Evren bize dar gelecek, başka evrenlere açılacağız. Sonra gelsin Nobel ödülleri.

Oğuz Balasar
Reutlingen-Almanya

Neredeyse 40 Yaşındaki Genç Dostuma

Lise öğrencisiyim. Derginiz için çok teşekkür ediyorum. Yıllardır Bilim ve Teknik okuyorum. Bazan dergim elime geç ulaşıyor. O zaman hemen bir gazete bayisinden dergimi alıyorum. Geç gelen dergimi de bilime hasret kalmış kişilere veriyorum. Tekno Tezgah Köşesi için de ayrıca teşekkür etmek isterim.

Dilek Ergüven
Kayseri

Bilim ve Tekniğin Nabzını Tutan Dergi

Selçuk Üniversitesi Fen Bilgisi öğretmenliği öğrencisiyim. Dergimizle yıllar oldu tanışalı. Seçtiğiniz konular, bu konuların işlenişi kadar görsel anlamda capcanlı bir dergi sunuyorsunuz bizlere. Şimdiden, ileride öğrencilerime gösterebileceğim eşşiz bir biyolojik fotoğraf albümüm oldu. Dergimiz için şöyle bir benzetme yapmak istiyorum: Türkiye için bilim ve tekniğin nabzının attığı tek dergi.

Bilge Yarar
Konya

Bilgisayar Programları Hakkında

Yaşadığım bölge bilimsel ve sosyal etkinlikler yönünden çok zayıf. Ama gezmeyi sevdiğim için ben yıllar önce bilgisayar ve sonra da mikroskopla tanışma şansını elde ettim. Şu an bilgisayar konusunda oldukça bilgilendim sayılır. Yanısıra, bakteriler ve bombalarla ilgili birçok projem var. Ama bu projelerimi kurallara uymadığı için sizin yarışmalarınıza gönderemiyorum. Asıl sorunum şu: Gerçek bir bilgisayar programcısı olmak istiyorum. Ama çevremde bana bu konuda destek verecek insanlar yok. Okulum dışında her saniye bilimle uğraşsam da, yeni bir şeyler öğrenemezsem adeta beynimin köreldiğini hissediyorum. Sizlerden yardım bekliyorum. Örneğin, bilgisayar programları konusunda dergimizde makaleler yayımlanmasını istiyorum. Ayrıca bana herkes bilgisayar programcılığı konusunda e-posta göndere-bilir.

İ. Murat Dönmez
e-posta: metal-milita@usa.net
metal-milita@graffiti.net

Bilimin Işığından Hep Yararlanalım

Sorunlarla dolu ülkemizde bana güzelliklerin de olduğunu anımsatan sizlere sonsuz teşekkürler. Dergimizle tanışalı fazla olmadı. Türkiye'de bilim yapılmıyor, bilim adamı yetişmiyor diye karamsarlığa kapıldığım günlerden birinde tanıştım derginizle. Doğruyu söylemek gerekirse başlangıçta pek de ciddiye almamıştım sizi. Ama okudukça, çalışmalarınızın ve yazılarınızın değerini anladım.

Mektuplaşmak İsteyenler

Şiir
Ayça Kırıkbaş
Şeker Fab. Loj.
G Blok No:6
Çarşamba-Samsun

Biyoloji-Genetik-Gökbilim
Sevilay Şahin
Alakent Mah.
İlkokul Cad. No:20
Kale - Antalya

Genel
Serhat Koyuncu
Fatih Mah. Doruk Sok.
No:11 (Tekinler Market)
Kütahya
e-posta:
urfaninetrafi@mynet.com

Metin Udul
Dervişpaşa Mah. 4.sok
No:77
Kadirli-Osmaniye

Aslında benim ilgi alanım sosyal bilimlerdi. Ama sizin sayenizde ilgi alanım genişledi. Son sözüm şu: Bilimin ışığı sizleri ve tüm bilim dostlarını ebediyen bırakmasın, izlesin.

Ayça Kırıkbaş - Samsun

Bilim ve Teknik'ten Yardım İstiyorum

Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü öğrencisiyim. Öncelikle ben de, Bilim ve Teknik Kulübü'nde proje üreten, yazılar hazırlayan arkadaşlarım gibi üretmek istiyorum. Ama ne yapmam gerektiği konusunda yeterli bir bilgiye sahip değilim. Bu bilgileri görev alan arkadaşlarla bağlantı kurarak da edinebilirim, ama ben dergimizden bilgi edinmek istiyorum. Sizden kendimi boş hissetmemek ve gelecekte bu gibi projelerde kafa yormak, çalışmak için yardım bekliyorum; beni yönlendirin.

Bilim ve Teknik dergisiyle tanışalı üç yıl oldu. Bu tanışıklıktan çok mutluyum. En azından bazı konular hakkında duyarsız kalmamamı sağlıyor. Araba kullanan şöför debriyaj balatasını bilerek de arabayı kullanabilir, bilmeyerek de. Ama bilen birisi, duygularıyla değil de, sistemi bildiği için daha mantıklı kullanır arabayı. Bizleri bilgilendirdiğiniz, bilinçlendirdiğiniz için teşekkürler.

Serhat Koyuncu - Kütahya

Oğuz Balasar'ı gurbette ele güne karşı mahcup düşürmediğimiz için mutluyuz. Kendisinin ulusumuz, Türk biliminin geleceği için duyduğu sınır, dizgin tanımaz güveni biz de paylaşıyoruz. Bilimsel gelişmeleri, tartışmaları olabildiğince anlaşılabilir, yalın bir Türkçe ile sunmaya özen göstermeye çalışıyoruz; ama bazen yerleşmiş olduğunu düşündüğümüz yabancı terimleri kullanmaktan da kaçınamıyoruz. Gerçi bunların yanında Türkçe açıklamalarını da parantez içinde vermeye dikkat etmeye çalışıyoruz; ancak bunu her zaman yapamıyoruz. Bütün bunlar, arkadaşımızın Türkçe bilim dilinin haklı olarak vurguladığı önemine katılmıyoruz anlamına gelmiyor. Ama bu terimler için, eğer yoksa, biz Türkçe karşılık icat edelim yaklaşımından da kaçınıyoruz. Bu yaklaşımın tehlikesi, okuyucuyu bazen en az yabancı terim kadar anlaşılmaz olan bir "Türkçe" ile karşı karşıya bırakıp kendi öz diline soğutmak. Bunun için biz, Türkçe bilim dilinin ilk ve orta öğretimden başlayarak titizlikle ve sabırla öğretilmesi gereğine inanıyoruz. Bunun, hem içinden potansiyel Nobel'cilerin çıkacağı havuzu genişleteceği, hem de bilimin daha geniş kitlelerce anlaşılıp özümsenmesini, böylelikle de bilimin gelişmesini engelleyen siyasi ya da geleneksel engellerin daha kolaylıkla aşılmasını sağlayacağı kesin. Bu konunun öneminin bilincinde olduğumuz için, Bilimde Türkçe konusunu, yaz boyunca ara verdiğimiz ve bu ay yeniden başlatmayı planladığımız Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları programına almış bulunuyoruz.

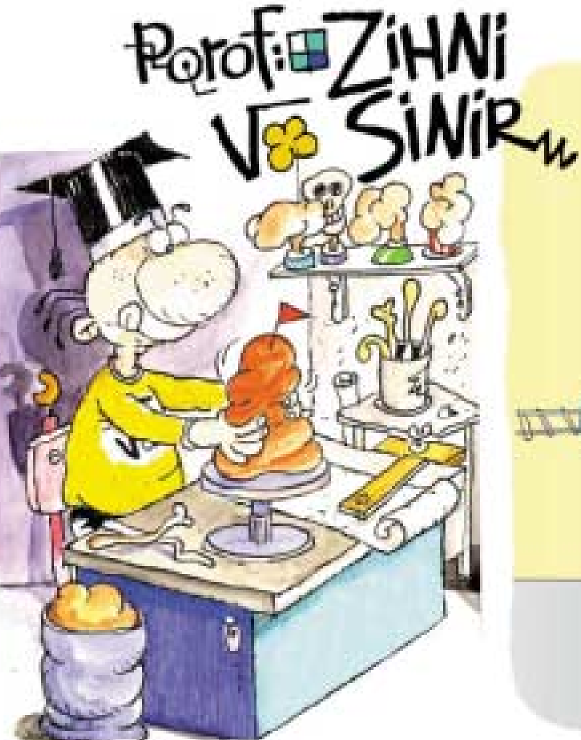
Dilek Ergüven'e mektubunun güzel ve çok anlamlı başlığı için teşekkürler. Bilim ve Teknik Dergisi 36. yılını tamamlamış bulunuyor. Ama kadrosu siz bilim tutkunlarıyla sürekli yenilenerek 100 yaşında bile gözü ileride, güçlü adımlarla geleceğe koşan genç bir dergi olacak. Görüyoruz ki, Tekno Tezgah köşesi, gördüğü ilgiyle üretken düşünmeyi, bilgileri projeye dökmeyi özendirme hedefine ulaşmış görünüyor. Çeşitli gereksinmeleri karşılamak için, farkında olmadığımız becerilerimizi ortaya dökmek, "elimize tornavidayı aldığımızda" birçok gereksinmemizi basit ve ucuz bir biçimde kendimizin karşılayabileceğini göstermek için son aylarda başlattığımız "Kendimiz Yapalım" köşesinin de aynı ilgiyi göreceğinden kuşkumuz yok. Arkadaşlarımız bu köşe aracılığıyla kendi yararlı deneyimlerini pek çok kişiyle paylaşabilirler. Konya'dan Bilge Yarar kardeşimiz de dergimiz aracılığıyla zenginleştirdiği bilgileri ileride öğrencilerine nasıl aktaracağının heyecanını genç yüreğinde taşıyor. Kendisini bu görev duygusu için kutluyoruz. Bilge, eğitimde görüntünün önemini çok iyi kavramış. Biz de dergimizde korumaya özen gösterdiğimiz görüntü zenginliğinin yanı sıra, İnternet sayfamızda (www.biltek.tubitak.gov.tr) temel konular üzerinde hareketli görüntülerle desteklenen animasyonlu bilgi paketleri oluşturuyoruz. Genç öğrencilerin okuduklarını daha iyi kavramalarını sağlayacak bu bilgi paketlerinin sayısını hızla artırmanın çabası içindeyiz.

Murat Dönmez arkadaşımızın bilgisayar kullanıcılığı alanında kendini yetiştirmiş olması, kuşkusuz övgüye değer bir şey. Dileğimiz, bu becerisini sözünü ettiği bomba projelerinin hizmetine koşmaması. Bakterilere olan ilgisi de, yine umarız bilimsel ve barışçı amaçlara yöneliktir. Bilgisayar programları konusunda elbette dergimizde yazılar çıkacaktır. Ancak, ayda bir çıkan bir derginin, bu konuya ayrılabilecek sınırlı sayıdaki sayfalarıyla bu programları öğrenmek uzun zaman alır. En iyisi, bu konuda yayımlanmış bulunan çok sayıda kitaba başvurmak, ya da bir kursa kaydolmak.

Tohumlarını sürekli olarak saçmaya çalıştığımız, bilime ve geleceğe güven duygusunun Ayça'da yeşermiş olduğunu görmek de kıvanç verici. Ufkunu, sosyal bilimlere olan ilgisini de kaybetmeden, sürekli olarak genişletmesini diliyor, dergimiz ve ailemiz için dile getirdiği iyi dilekleri için teşekkür ediyoruz.

Serhat Koyuncu kardeşimiz, bilimde "profesyonel ehliyet" almayı kafasına koymuş anlaşılan. Bu azmiyle de alacağından kuşku duymuyoruz. Bilim ve Teknik Kulübü, herkese açık. Proje göndermek, süregelen projelerde görev almak ya da önerilerde bulunmak için çekinmeye gerek yok. Kafanızdan geçenleri, ilgi duyduğunuz çalışmaları, ya da okulunuzda ve bulunduğunuz yöredeki bilimsel etkinlikleri bize iletmekle işe başlayabilirsiniz. Bilim dostlarına sevgilerle...

Raşit Gürdilek



TREN SERVİSLİ ÇORBACI PROCESİ

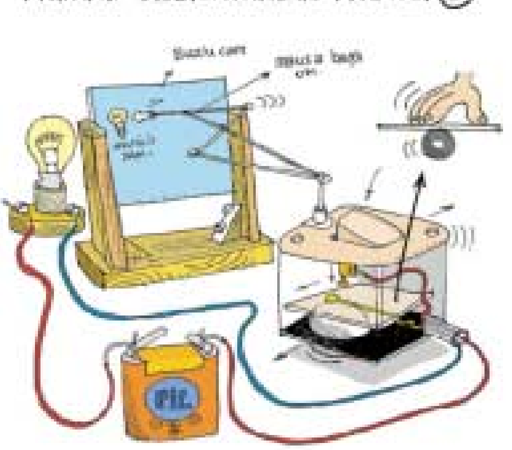




HER ÇARPIŞMADAN SONRA GELENEKLERİMİZ GEREĞİ GİRİŞTİĞİMİZ KAVGA SAHNELERİNDEN DOLAYI BU SEFER DE ELİMİZDEN BİR KAZA ÇIKMASINI ENGELLEYEN BİR PROCE.



PRİMİTİF BİLGİSAYARLAR PROCESİ (2)



BİLGİSAYARLI TRAŞ MAKİNASI procesi



Hazırlanıyor...

Depresyon



Depresyon, çağımızın "gözde" hastalıklarından biri. Hemen hemen herkes, yaşamının bir döneminde depresyon geçirdiğini ya da yakınlarından birinin "depresyonda" olduğunu düşünmüştür. Depresyon gerçekten de bu kadar yaygın görülen ve kolay atlatılabilen bir hastalık mı? Nasıl tanı konur? Tedavisi nasıl yapılır? Depresyonla başa çıkabilmenin yolları nelerdir?

Yapay Resif



Deniz kirliliği, var olan yaşama alanlarının bozulması, yoğun av baskısı gibi nedenler ekonomik değeri olan deniz canlılarının sayısını hızla azaltıyor. Bilimadamları, bu canlılara yeni yaşama alanı oluşturarak, hem soylarını devam ettirmelerini sağlayacak hem de ekonomik katkı yapacak formüller arıyor. Yapay resif de bunlardan biri. Peki, balıklara ve deniz omurgasızlarına yeni yaşam alanı sağlayan yapay resiflerin çevresel, biyolojik ve ekonomik etkileri neler? Dünyada çeşitli uygulamaları olan bu resiflere Türkiye denizlerinde rastlanıyor mu?

Çevreyle Dost Polimerler



Modern yaşamı konforlu ve kaliteli hale getiren plastik malzemeler genellikle sentetik polimerlerden hazırlanmaktalar ve ucuzluk, işlenebilme kolaylığı, çeşitlilik gibi pekçok avantaja sahipler. Ancak doğada parçalanma süreçlerinin çok uzun olması, çevre kirliliği açısından önemli bir dezavantaj yaratmakta. Bilimsel ve teknolojik çalışmalar, doğada bozunabilen "çevreyle dost polimerler"in sentezi ve kullanımı yönünde sürdürülüyor.

Mikro Hava Araçları



Yüzüncü yıllarında uçaklar gelişimlerini sürdürüyor. Günümüzde tasarlanan uçak modellerinden biri de mikro hava araçları. Şimdilik bir el büyüklüğünde olan bu hava araçlarının, gelecekte bir sinek boyutuna indirilmesi planlanıyor.

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK 40. yıl



YENİ UFUKLARA

HAVACILIK

KASIM 2003 SAYISININ ÜCRETSİZ EKİDİR

HAVACILIK 1



17 Aralık 1903'te gerçekleştirilen ilk uçuş. Kardeşlerden Orville uçağı kullanırken, Wilbur (sağda) uçağın yanında koşarak kanatların yere çarpmasını önlemeye çalışıyor.

İnsanın uçma isteği olasılıkla gökyüzüne bakıp kuşları gördüğünden beri var. Perseus ya da İkarus gibi söylenceler ilk insanların bu isteğinin ne denli güçlü olduğunu bize anlatıyor. Uçmaya başlayabilmekse çok daha sonraları oldu. Elbette bunun birçok nedeni var. Geçmişte Leonardo da Vinci gibi dahiler uçma düşlerini mühendislik projelerine dönüştürdülerse de, hem bilgi birikimleri hem de dönemlerinin teknolojik geriliği, fikirlerini uygulamaya koyma olanağı vermiyordu onlara. Avrupa'da bilimsel devrimlerin yanı sıra Sanayi Devrimi'nin getirdiği yenilikler, gökyüzüne açılan kapıyı araladı. Aralık 1903'te Orville ve Wilbur Wright kardeşler, yıllarca süren çalışmalarının ardından uçmaya başladıklarında yeni bir çağ başlamış oldu. Havacılığın 100. yaşını hep birlikte kutluyoruz.

İnsanoğlunun uçma düşüncesi gerçekte oldukça eskilere dayanır. Kimi masallarda olsun, söylencelerde olsun uçabilen insanlar ya da uçan halılara binmiş masal kahramanlarına rastlarız. İlkçağlardan başlayarak insanlar, kuşların hareketlerini taklit ederek uçabileceklerini düşünmüşlerdi.Bu amaçla kollarına, çevresine bez geçirilmiş ağaç kirişlerinden kanatlar takarak kendilerini boşluğa bırakmışlar, ama umdukları başarıyı elde edememiş, uçamamışlardı. Uçmayla ilgili ilk bilimsel çalışmaları Avrupa'da Roger Bacon ve Leonardo da Vinci gibi düşünürler başlattı.

Uçmayı başaran ilk araçlar uçaklar değil. Bunu bugün hepimiz biliyoruz. Uçaklardan önce balonla uçma denemeleri yapıldı. Bir cismin havaya yükselebilmesi için havadan daha hafif olması gerektiğine ilişkin düşünceyi ve sıcak havanın soğuk havadan daha hafif olduğuna ilişkin buluşu ilk olarak uygulamaya koyanlar, balonun mucidi olan Fransız Etienne ve Joseph Montgolfier kardeşler oldu. Montgolfier kardeşler, ipek bir balonu sıcak havayla doldurdular; sonra bunu serbest bıraktıklarında balonun yükseldiğini gördüler. Bunla ilgili birçok deney yaptılar. 5 Haziran 1783'te ilk sıcak hava balonunu uçurmayı başardılar. Bu balon insanın uçurduğu ilk araçtı ve 2,5 km yol almıştı. Balonları yönetmek kolay değildi. Bu yüzden, güvenli bir uçuş sağlayamıyorlardı. Yeni uçuş yöntemleri aranmaya başlandı. Havadan daha ağır taşıtların uçması konusunda öncülüğü İngiliz havacı George Cayley yaptı. Cayley tasarlayıp geliştirdiği planörleriyle havacılığa büyük katkıda bulundu. 1792 yılında ölene dek birçok planör tasarımı yapmıştı. Havadan ağır uçuş düşüncesi yalnızca Cayley'in aklını kurcalamıyordu. 19. yüzyılın sonuna gelindiğinde planörler tasarlanıyor, uçuş denemeleri yapılıyordu. Buhar makineleriyle çalışan uçaklar bile tasarlanmıştı. Fakat bu motorların son derece ağır olmaları, uçabilme olasılıklarını ortadan kaldırıyordu.



20. yüzyılın başlarında uçma denemeleri sürdürüldü. Bu denemeleri yapan dört kişinin adları ön plandaydı: Fransız Clement Ader, İngiliz Philips ve Maxim, Amerika Birleşik Devletleri'nden Langley'di. Clement Ader, buhar makinesiyle çalışacak, yarasa kanatlarına benzer kanatları olan tek kanatlı (monoplan) bir uçakla uçmak istiyordu. 1890 yılında Eole ve 1897'de Avion adını verdiği uçaklarla uçmayı başardığını öne sürdüyse de buna kimseyi inandıramamıştı.

Bir başka öncü havacı da Horatio Philips'ti. 1893'te buhar gücüyle çalışan çok kanatlı bir uçak yaptı. Bu uçağın 50 kanadı vardı ve jaluzi gibi görünüyordu. Uçak yerden birkaç metre havalanmayı başardıysa da birkaç saniye içinde düştü. Benzer biçimde Langley'in ve Maxim'in uçak modelleri de başarılı olamadılar. Hepsi değişik tasarımlara sahip olsa da Maxim'in uçağı ötekilerden de ilginçti. 3,5 ton ağırlığındaydı ve uçuşun hemen başında yere çakıldı.

Havacılık tarihinde başarıyla uçan ilk uçağı ABD'li Orville ve Wilbur Wright kardeşler yaptı. Wright kardeşler, önceleri planörlerle yaptıkları çalışmalar sırasında ortaya çıkan sorunları incelediler; başarılı bir uçuşun temel sorununun denge olduğunu belirlediler. Bununla birlikte, uçağa yerleştirebilecekleri türden hafif bir benzin motorunun yapımı için de çalıştılar.



100 YAŞINDA

Orville Wright'ın pilotluğunu yaptığı Flyer adlı ilk modelleri 17 Aralık 1903 tarihinde ABD'nin North Carolina eyaletinde, Kitty Hawk kasabası yakınlarından havalanmıştı. Flyer yerden 3 metre yükselerek 12 saniye havada kalmayı başarmıştı. İki kardeş aynı gün uçaklarıyla üç uçuş daha yaptılar. En uzun uçuş, 59 saniye sürdü ve 260 m'lik bir uzaklığı aştı.

Wright kardeşler ilk uçuşlarından sonra uçaklarına motor da taktılar. Dört silindirli 12 beygir gücünde benzinle çalışan bir motordu bu. Uçaklarını geliştirmeyi sürdürdüler. Öyle ki, 1905 yılına gelindiğinde 38 dakika boyunca uçabiliyorlardı. Orville ve Wilbur Wright'ın uçuş gösterilerini yalnızca meraklı halk değil, ABD ordusu da izliyordu. 1909 yılında Savaş Bakanlığı'nın bir kararıyla uçaklar ilk kez orduda kullanılmaya başlandı. ABD, böylece ordusunda uçak bulunduran ilk ülke oldu.

Uçaklarda ilk modeller, kanat yüzeylerinin sayısıyla birbirinden ayrılıyordu. Tek kanatlı denen uçaklar bir takım kanatla tasarımlanmışlardı. Çift kanatlılarda üst üste çift, üç kanatlılarda üç takım bulunuyordu.

Öncü uçak tasarımcıları arasında Fransız Louis Bleriot da vardı. 1907 yılında tasarladığı bir uçakla 400 metre uçmayı başarmıştı. 1909 yılında "XI" tipi olarak adlandırdığı uçağıyla 40 kilometre genişlikteki Manş Denizi'ni geçti.

1900'den 1910'a değin çeşitli ülkelerden birçok kişi uçmayı başardı. Havacılığın cesur öncüleri rekor üstüne rekorlar kırdılar. Uçuş rekorları için verilen para ödüllerinin de havacılığın gelişmesindeki payı büyüktü.

Wright kardeşler uçağın, ordunun haber alma ve keşif görevlerinde kullanılabilecek en yararlı makine olduğunu düşünmemişlerdi. Ama uçaklar 1911 yılında Türklerle İtalyanlar arasında yapılan Trablusgarb savaşlarında ilk kez savaş aracı olarak kullanılacaktı. Bir İtalyan pilot "BleriotXI" tipi bir uçakla Türk mevzilerini gözlüyor ve gördüklerini kendi tarafına bildiriyordu. Bu olaydan birkaç gün sonra İtalyan uçaklarından atılan el bombaları geleceğin savaşlarını haber verir nitelikteydi. Uçaklar 1912 yılında yine Trablusgarb savaşında psikolojik bir silah olarak kullanıldı. İtalyanlar uçaklarından Libya üzerine bu sefer bomba değil propaganda broşürleri attılar.


Atmosfer dışına çıkmak için açılan tasarım yarışmasına katılanlardan "White Knight" Beyaz Şövalye.

Bombalama teknikleri ileriki yıllarda geliştirildi. Glenn Curtiss, uçağıyla önceden belirlenmiş deniz hedeflerine bombalar bıraktığında tarih 1910'du. İlk bomba taşıyıcı, kokpit (pilot kabini) üzerinde pimlerle tutturulmuş, küçük bombalardan oluşan bir düzenekti. Hedef üzerine gelindiğinde bir kablo yardımıyla bombanın pimi çekiliyor ve bomba hedefe gönderiliyordu. 1911'den sonra uluslararası ilişkilerde görülen gerginlikler, ülkeleri hava savaşı kapasitesini artırmaya itti; ordularda ilk hava filoları kurulmaya başladı.

Birinci Dünya Savaşı, birçok açıdan yıkım olduysa da havacılığın gelişiminde önemli bir yer tutar. Birinci Dünya Savaşı sayesinde havacılığın gelişmesi de hızlandı. Önceleri keşif amacıyla kullanılan uçaklar, sonraları hem hava savaşlarında, bombardıman için hem de çeşitli başka amaçlarla kullanıldılar. Fransız pilot Roland Garros, hava savaşlaı sırasında uçağın burnuna yerleştirdiği bir makineli tüfeği kullanıyordu. Dönen pervanenin kanatları arasından ateş eden bu mekanizmada pervaneler, çelik kaplamalarla korunuyordu. Hollandalı uçak yapımcısı Anthony Fokker, bu fikri geliştirdi; pervanele eşzamanlı atışlar yapan bir silah sistemi geliştirdi.

Savaş boyunca uçaklar da gelişti ve çeşitlendi. Avrupa'da hava savaşları kendi kahramanlarını yaratmıştı. Savaş sona erince birçok savaş pilotu kendini boşlukta hissetti. Nasıl bir iş yapacaklardı? Bir kısmı uçak postasında çalışmaya başladı. Savaş sırasında aksayan posta dağıtımının uçaklarla yapılması, dağıtımı hem daha kolay hem de daha hızlı hale getirmişti. Pilotların bir kısmı da eğlence yerlerinde uçaklarıyla gösteriler yaparak hayatlarını kazanmaya başladı.

Birinci Dünya Savaşı sırasında, orduların hava kuvvetleriyle ilgili stratejileri ve teknolojileri de hızla gelişti. 1914 yılında uçaklar artık 600 ile 900 metre arası yüksekliklere çıkabiliyor, saatte 110 km hızla uçabiliyorlardı. Dört yıl sonra, savaşın sonlarında artık pilotlar tek kişilik uçaklarında 150-200 beygir gücündeki motorlar ve makineli tüfekler yardımıyla 4600 metrede ölümle sonlanabilen düellolara girişiyorlardı. Bu dönemde gelişen hav a kuvvetlerini oluşturan uçaklar üç gruba ayrılabilirdi: Keşif, avcı ve bombardıman.

Havacılığın bütün rekorları kırılmamıştı henüz. Savaştan sonra gelen barış ortamı havacılar arasındaki yarış havasını yeniden hareketlendirdi. Okyanuslar üzerinden uçmak, kıtalar aşmak, havacıların düşlerydi artık. 1919 yılında ABD donanmasına bağlı üç NC-4 tipi deniz uçağı, Atlantik Okyanusu'nu geçme denemesinde bulundu. İçlerinden yalnızca biri başarılı oldu. Uçak, New York, Newfoundland, Azor Adaları, Lizbon ve Plymouth rotasını izlemişti. Bu başarıyı başkaları da izledi; havacılar yeni rekorlar peşindeydi. Günden güne daha uzun mesafeleri daha kısa sürelerde geçmeyi başardılar.

Atlantik Okyanusu, havacılık tarihi boyunca plotları büyülemiştir. Fakat bunun yanı sıra Atlantik'i geçecek pilotlara verilecek ödüllerle daha çekici bir nitelik kazanmıştı bu okyanus. 1919 yılında Fransız Raymond Orteig, New York ve Paris arasındaki mesafeyi hiç ara vermeden uçacak pilotlara 25.000 dolar para ödülü vaat etti. Bu ödül okyanusu geçmenin çekiciliğini daha da artırmıştı. Birçok Fransız ve Amerikalı pilot ödülü almak ve adlarını havacılık tarihine yazdırabilmek için şanslarını denediyse de başarılı olamadı. Uçuş zorlu, yol uzundu. Uçuşu başarıyla tamamlayabilen kişiyse 1927 yılında Charles Lindbergh olacaktı. "Spirit of Saint Louis" adını verdiği uçağıyla 21 Mayıs 1927'de 33.5 saatlik bir uçuştan sonra Paris'e ulaşmayı başaran Lindbergh, şöhreti birden okyanusun iki kıyısında birden yakalamıştı.

1909'da ABD'de Glenn Curtis, Fransa'da Henry Farman gibi adların ticari amaçla uçak üretmeye başlamasının ardndan uçak sayısında hızlı bir artış gözlendi. Sonraki yıllarda Wright kardeşlerin lisansıyla önce İngiltere'de sonra da Almanya ve Rusya'da uçak üretilmeye başlandı. Üretilen uçakların tasarımları farklı olmakla birlikte tümünün gövde ve kanat çatkıları, başta köknar ve ladin olmak üzere ağaçtan yapılıyordu. Daha sonra bu çatkılar özel biçimde serteştirilmiş kumaş ve bezlerle kaplanıyordu. Birinci Dünya Savaşı'nın sonuna değin uçak yapımında bu yöntem kullanıldı. İlk uçakların çatkıları, birbirine çelik tellerle bağlanmış ince sert ahşap levhalardan ya da çelik borulardan oluşan makas kiriş tasarımlı gövdeler biçimindeydi. Bu ana yapı kanattaki enine kirişlerden oluşan kanat iskeletiyle birleştiriliyordu.. Daha sonra gövde ve kanat bezle kaplanıyordu. 1930'larda uçak çatkısı yapımında değişiklikler yaşandı. Aerodinamik biçim verilmiş gövde, hafif kavislendirilmiş ince kanat yapısı tasarımları ilk kez bu dönemde gerçekleştirildi. Ahşap kirişlerin ve bez kaplamaların yerini alüminyum alaşımları, magnezyum gibi paslanmaz hafif metal türleri aldı.

Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan duraklama, 1919 yılında ticari amaçlı hava taşımacılığının başlamasıyla aşıldı. Bu yeni dönemde uçaklarda çok kanatlı değil, tek kanatlı tasarımlar kullanılıyordu ve bunlar metalden yapılmaya başlanmıştı. Uçak yapımında metal kullanımının öncüsü olan Hugo Junkers, konsol kanat tasarımını



Hindenburg'un 1937 yılında 2 dakikadan az bir zamanda yanarak düşmesi zeplinlerin sonunu getirdi.

da geliştirdi. Konsol kanatta, kanadın gövdeye bağlı olduğu noktalardan başka bir destek ya da bağlantı yoktur. Böylece kanat yapımında dikme ve destek kullanımı ortadan kalktı. Önceleri yalnızca uçak çatkısı metalden yapılırdı. Genellikle de bunlarda çelik ve alüminyum alaşımları kullanılırdı. Sonraları gövde ve kanat kaplamalarında da metal kullanılır oldu. 1930'ların başında tümüyle metalden yapılmış ilk uçaklar geliştirildi. 1930'larda yürütülen araştırmalar sonucunda uçak motorlarının gücü ve pervanelerinin verimi artırıldı. Savaş bittiğinde uçakların gelişmesi de yavaşladı. Devletlerin elinde savaştan kalma birçok uçak vardı vardı ve kimse savaştan yeni çıkmış ekonomilerine fazlaca yüklenmek istemiyordu. Öte yandan Birinci Dünya Savaşı'nda en geniş hava kuvvetlerinden birine sahip olan Almanya'nın Versailles Antlaşması'yla silahsızlandırılması gündeme geldiğinden, havacılıkta yeniden duraklamalar yaşandı. Bu dönem İkinci Dünya Savaşı'na dek sürecekti. Buna karşın 1919-1939 yılları birçoklarınca havacılığın altın yılları olarak kabul görecekti. 1930'lu yıllarda bulunan jet motorunun İkinci Dünya Savaşı'nın sonuna doğru geliştirilmesi, pervaneli uçakların geniş çaplı kullanımdan yavaş yavaş kalkmasına ya da yalnızca kısa mesafeli posta taşımacılığı, tarımsal ilaçlama ve gösteri amaçlı kullanımını getiriyordu.

Askeri havacılık savaş yıllarında önemli gelişmeler göstermişti. Barış yıllarında ilerlemenin motoruysa ticari havacılık oldu. Düzenli tarifeli ilk yolcu taşımacılığı 1912'de Graf von Zeppelin'in "Delag" adındaki hava gemisiyle başlamıştı. Bu alandaki asıl etkinlikler Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra başlatıldı. 1919'da zeplinlerin savaş yıllarında aksayan düzenli seferlerine yeniden başlandı. Ne var ki 1936'da hidrojen gazıyla havalanan "Hindenburg" adlı hava gemisinin yanması zeplinlere olan güveni önemli ölçüde sarsacaktı. Bu tarihten sonra uçakların hava taşımacılığındaki rolü zeplinlerin önüne geçti. İki dünya savaşı arasında ekonomik ve siyasi üstünlük yarışına giren Avrupa devletleri bu çekişmelerini ticari havacılık alanında da gösterdiler. Çok değil, neredeyse on yıl içinde Avrupa, düzenli bir hava ağıyla örüldü. Bugün bile seferlerini sürdüren birçok havacılık kuruluşu, seferlerine ilk o zamanlar başladılar. Hava taşımacılığının ilk yıllarında Birinci Dünya Savaşı'ndan kalma bombardıman uçaklarından yararlanılıyordu. Ama sonraları doğrudan yolcu ve kargo taşımak için tasarlanan uçaklar üretilmeye başlandı. Kısa hatlar için yolcuların rahatlığı, uzun hatlar için hız öğeleri ön plana çıkarıldı. Bu dönemde sefere sokulan uçaklar genellikle üç motorlu monoplanlardı (tek kanatlı). Almanların "Junkers G 24", Fransızların "Wibaut 210" İtalyanların Savoia Marchetti SM 73" tipi yolcu uçakları bu türdendi. İngiltere'deyse daha çok dört motorlu uçaklar tercih ediliyordu. Bu uçakların hızı saatte 160 km'ye ulaşabiliyordu.

ABD'de de Posta Dairesi'nin işlettiği hava posta sistemi hızla geliştirilerek yolcu taşımacılığı alanına kaydırıldı. Birçok küçük şirket birleşerek okyanus aşırı seferler düzenlemek üzere güç birliği yaptılar. Bu dönemde üç motorlu "Ford" ve "Fokker" uçaklarıyla Sikorsky'nin ürettiği "Clipper"lar başlıca hava taşıma araçlarıydı.

Günümüzdeki yolcu uçaklarının atalarıysa 1933-1934 yıllarında ortaya çıkacaktı. Bu dönemde eski uçakların yerini yenileri aldı. Artık aerodinamik profili, gövdesi tümüyle metalden yapılmış hızlı ve rahat "Boeing 247 D"ler, "Douglas DC-2"ler ve "DC-3"ler, Lockheed 10"lar hizmete girmişti. ABD'nin ve Avrupa'nın önde gelen havacılık şirketleri uzun yıllar filolarını bu uçaklardan oluşturdular. 1950'lerde geliştirilen jet uçakları sefere sokulana değin bu uçaklar standart yolcu uçağı olarak kaldı.

Kıtalararası hava taşımacılığı önceleri deniz uçaklarıyla sürdürülüyordu. 1930'larda Avrupa'da ve ABD'de son derece gelişkin ve güvenli deniz uçakları üretildi. Alman yapımı "Dornier WAL" uçan gemisi, 1930'da Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde araştırmalar yaptı. Aynı yıl Lufthansa şirketi 12 motorlu dünyanın en büyük uçan gemisini hizmete soktu. 1939 ilkbaharında Fransız, Alman ve İtalyan havayolu şirketleri Afrika ve Güney Amerika'ya uçak seferleri başlattı. Ayrıca Almanlar Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde ve güneyinde posta taşımacılığı yaptı.

İki savaş arası dönemde ticari sivil havacılık hızla ilerlerken, askeri havacılık alanında da büyük gelişmeler yaşanıyordu. 1930'ların başlarında İtalya, Almanya ve Japonya açıkça silahlanmaya başladılar. Aynı dönemde ülkeler, kara ve deniz kuvvetlerinden bağımsız hava kuvvetleri örgütlenmesine geçmişlerdi. Gelecekte bir savaş kaçınılmaz gibi görünüyordu ve herkes göklere hakim olan ülkenin bu savaştan kazançlı çıkacağı görüşündeydi.1934-39 yılları arasında Alman fabrikalarında 15.927 savaş ve 13.889 eğitim uçağı üretildi. İngiltere, Fransa ve ABD ise bu silahlanma yarışına ancak 1938'deki Münih bunalımından sonra katıldılar. Bu dönemde kuramsal araştırmalar ve deneysel çalışmalar da hızlandı. Almanya'da Aachen ve Göttingen'deki bilim adamlarının kuramsal çalışmalarından elde ettikleri bulgular, Adlershof'taki Alman Hava Yolculuğu Deneme Merkezi (DVL) laboratuarlarında ve Peecnemünde'deki roket araştırmaları istasyonunda uygulamaya kondu ve denendi. Sesüstü aerodinamiği alanındaki araştırmalar sonucunda V-2 roketleri geliştirildi. Bununla birlikte Alman havacılığında bazı sorunlar vardı. İkinci Dünya Savaşı'nda Almanlar'ın başlıca savaş stratejisi "Blitzkrieg" adı verilen yıldırım savaşına dayalıydı ve bu savaşta en çok panzerlere, yani tanklara görev düşüyordu. Hitler'in Blitzkrieg fikrini desteklemesi ve savaş sırasında buna yönelik izlediği ekonomi politiği, hava kuvvetlerinin yeterince güçlenmesini engellemişti. Panzer birliklerine verilen destek aynı ölçüde hava kuvvetlerine verilmiyordu. İngiliz ve Amerikan hava kuvvetlerinin politikasıysa tam tersiydi. İlk İngiliz bombardıman uçakları kapasiteden çok kavramsal olarak stratejik sayılırdı ama Almanya'ya karşı gerçekleştirilecek stratejik bombardımanları gerçekleştirmek için Kraliyet Hava kuvvetlerine destek olarak gelen Amerikan B-17 uçakları istenen tüm niteliklere sahipti: Hızlıydılar, uzun menzillilerdi, ağır bombaları hedeflere kesinlikle isabet ettirme yetenekleri vardı ve avcı uçaklarının saldırısına karşı kendilerini savunabiliyorlardı.

1944 yılına gelindiğinde tüm ordulardaki tank sayısının artması, Almanlar için Blitzkrieg'le birlikte yaşanan yeniliklerin ve bunların sağladığı avantajların neredeyse kaybolmasına neden olmuştu. Hava kuvvetlerinin de İngiltere karşısında yaşadığı başarısızlıklar ve yüksek kayıplar, savaşın kazanılması için yeni bir silah gereksinimi doğuruyordu. 1937 yılından beri denenen insansız hava araçlarına özel bir önem verilmeye başlandı. 1942 Ekim'inde, 160 mil menzilli, bir ton patlayıcı taşıma kapasiteli bir roketin deneme atışı gerçekleştirildi. 1943 Temmuz'unda Hitler, bu silahı savaşın nihai silahı ilan etti. Gereken her türlü işgücü ve malzemenin gecikmesiz sağlanması önceliğiyle üretimine geçilen bu silah, V-2 roketiydi. Bu roketler ancak Eylül 1944'te hizmete girdi ve ancak 2600 tanesi fırlatıldı. Bunların öncelikli hedefi Londra ve Müttefik ordularının Alman batı sınırına saldırıda bulunduğu sırada ana lojistik üssünün bulunduğu Antwerp'ti. Öncüleri



II. Dünya Savaşı'nda Almanları İngiltere göklerinde yenilgiye uğratan yüksek performanslı avcı uçağı Spitfire.

V-1 roketlerine göre daha başarılı olsalar da V-2'lerin istenen başarıyı gösterdiği söylenemez. Bununla birlikte roketlerdeki potansiyelin görülmesine büyük katkıları olmuştu.

İkinci Dünya Savaşı'nın beraberinde getirdiği en büyük yeniliklerden biri de jet motorudur kuşkusuz. 1928 yılında İngiliz buluşçu ve havacı Frank Whittle, uçaklarda gaz türbini kullanımına ilişkin bir kuram geliştirdi ve 1930'da jet motorunun patentini aldı. Benzer bir motor patenti de 1935'de Alman, Hans von Ohain tarafından alındı. 27 Ağustos 1939'da Almanya, Rostock'ta "Heinkel He 178" tipi ilk jet savaş uçağının denemesini yaptı. Ardından Me 262'ler uçtu. 15 Mayıs 1941'de İngiltere, Whittle jet motoru takılmış ilk jet uçağı "Gloster E 28/39"u havalandırdı. Haziran 1941'de ABD Whittle motorlu W-IX'ların üretimine başladı. Bunu diğer jet motorlu uçaklar izledi. Bununla birlikte jet motorlu uçakların İkinci Dünya Savaşı'na katkıları fazlaca olmadı. Jet motorlu uçakların gelişimi daha çok savaş sonrası döneme denk gelir.

Bu dönemde hava kuvvetlerine katılan bir diğer taşıt da helikopterdi. 1937'de Alman havacılık şirketlerinden Focke-Achelis dikine kalkıp inebilen ve her yönde kolayca hareket edebilen ilk helikopteri geliştirdiğini duyurdu. 1938'de Hana Reitsch, Bremen-Berlin arasını saatte 109 km'lik bir hızla kat etmeyi başardı. Ertesi yıl da Ewald Rohlfs helikopterle 3.565 metreye yükselerek rekor kırdı. ABD'de ilk başarılı helikopter uçuşunu Igor Sikorsky gerçekleştirdi. Ne var ki savaş nedeniyle ABD, uçak yapımına önem veriyordu ve helikopter alanındaki çalışmalar ağır ilerledi.

Savaş sonrasında uçak üretimi yavaşladı. Savaşın getirdiği ağır ekonomik koşullar savaş sonrasında yeni uçak üretimini bir süre için yavaşladıysa bile bu durum 1960'ların başında aşıldı. Askeri uçak yapımı 1960'ların başında yeniden hızlandı ve hava kuvvetleri jet uçaklarıyla donatıldı.

Savaş sonrasında yaşanan en büyük havacılık başarılarından biri de ABD'de roket motoru yerleştirilmiş bir uçak olan "Bell X-1"in ses duvarını aşmasıydı. O güne dek ses duvarı aşılamaz bir engel olarak havacıların önünde duruyordu. Bir zamanlar "uzmanlar" ses hızından, yani saatte 1078 kilometreden daha hızlı uçmanın ilkece olanaksız olduğunu düşünüyorlardı. Ses hızında ya da onu aşan bir hızda rüzgarın gücünün hava aracını kontrol edilemez bir duruma getireceğini ve parçalanmasına yol açacağını ileri sürdüler. ABD hava kuvvetlerinde bir pilot olan Chuck E. Yeager, çok başarılı bir deneme pilotuydu. 14 Ekim 1947'de karısının adını verdiği Glamorous Glennis aslı Bell XS-1 jet uçağıyla ses duvarını aşmayı başardı. Uçağını gökyüzüne taşıyan bir B-29 bombardıman uçağıydı.

NACA (O dönemlerde NASA'nın görevini yürüten kurum) izleme minibüsündeki insanlar uzakta bir gök gürültüsü sesi duyulduğunun telsizle bildirirler. Bu Yeager'ın ses bombasıydı. Bu, sesten hızlı bir uçağın yarattığı ilk gök gürültüsü, yapılamaz denen bir şeyin yapıldığını dünyaya ilan eden bir sesti.

Uçakların hızı arttıkça pilotların denetim gücü yetersiz duruma geliyordu. Bu nedenle tespit, takip ve imha işlerini yürütecek otomatik elektronik donanımlar yapıldı. Böylece İkinci Dünya Savaşı sırasında kullanılan bombardıman uçaklarının boyutunda ve ağırlığında tek kişilik avcı uçakları ortaya çıktı. Uçakların dış görünümü de değişti. Ok açılı ve delta kanatlı tasarımlar uygulamaya konuldu. ABD'de McDonnell Douglas yapımı "F-4 Phantom"lar, İngiliz-Fransız ortak yapımı ok açılı kanatlı "Jaguar"lar başlıca savaş uçakları durumuna geldiler. SSCB'de de benzer tasarımlar uygulandı. 1960'lı yılların sonundaysa gündeme damgasını, kanat açısını havada değiştirebilen uçaklarla, yerden hız almadan dikine kalkabilen İngiliz yapımı "Harrier"lar vurdu. Bu yıllarda bombardıman uçaklarında da benzer gelişmeler oluyordu. Havada yakıt ikmalinin kullanılmaya başlanmasıyla uçakların menzili arttı. Tanker uçaklar böylece yeni bir uçak sınıfı olarak hava filolarında yerlerini alıyordu.


Saatte 3500 km hız ile dünya sürat rekorunu hâlâ elinde tutmakta olan SR-71 casus uçağı "Blackbird".

1950'lerin başında İngilizlerin V serisi bombardıman uçakları (Avro Vulcan, H. P. Victor, ve Vickers Valiant) ortaya çıktı ve çok tutuldu. ABD'de Stratejik Hava Komutanlığı (SAC) "B-29"ları altı jet motorlu, ok açılı kanatlı "Boeing B-47"lerle değiştirdi. 1957'de "B-47"lerin yerini sekiz motorlu "B-52" ler aldı. Yine aynı yıl SAC, hızı ilk kez 2 Mach'a ulaşan dört jet motorlu delta kanatlı "B-58 Hustler" bombardıman uçağını geliştirdi.

Stratejik ve taktik askeri haber alma gereksinimlerinin artması, gelişkin elektronik aygıtlarla donatılmış keşif uçaklarının yapılmasına yol açtı. 1950'lerin başlarında çeşitli bombardıman ve nakliye uçakları uyarlanarak bu amaçla kullanılmaya başladı. Sonraları doğrudan haber alma görevi için yeni ve üstün özellikli uçaklar geliştirildi. Karadan, denizden ve uçak gemilerinden kalkan denizaltısavar izleme ve devriye aygıtları, 1950'lerin sonunda geliştirilen ünlü "U-2" keşif ve meteoroloji araştırma uçağıyla ABD Hava Kuvvetleri tarafından kullanılan 3 Mach hızındaki uzun erimli "Lockheed SR-71" stratejik keşif uçağı bunların başlıcalarıydı. 1960'lardan sonra keşif ve haberalma görevleri yavaş yavaş gözlem uydularına kaydırıldı ve günümüzde de artık uydular yardımıyla sürdürülüyor.

Günümüzde özellikle askeri uçaklar ses üstü hızlarda uçmak için tasarlanıyor. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yürütülen ses üstü rüzgar tüneli araştırmaları sonucunda sesüstü uçaklar için ok açılı ve delta kanat biçimleri ile "kola şişesi" adı verilen aerodinamik profilli gövde biçimleri geliştirilmişti. Ayrıca sesüstü uçak ve helikopterlerin denge ve denetim özelliklerinin belirlenmesine yönelik uçuş deneylerini gerçekleştirilmişti. Değişen geometrili kanat biçimleri üzerine araştırmalar yapıldı. Yüksek hızlarda ortaya çıkan yapısal sarsıntı ve titreşim sorunları çözüldü. Uçaklar rüzgar tünellerinden ve havuz testlerinden geçirildiler, kısa pistlerde ve uçak gemisi güvertelerinde yaşadıkları iniş kalkış sorunları incelendi. Aşırı sıcak ya da yüksek hızda uçabilen uçaklar denendi. Bütün bunların sonucunda günümüz uçakları geçmiş uçakların çok ilerisinde hizmet veriyor. Radardan gizlenebilen uçaklarsa düşman savunmasını geçmek için çok belirgin bir avantaja sahipler. Bu anlamda 2000'li yılların havacılığı hıza ve dayanıklılığa sahip uçaklar demek.

İnsanoğlu binlerce yıl düşlediği uçabilme gücüne aklı sayesinde ulaştı. İlk uçuş için binlerce yıl geçti, ama yüzüncü yılını kutladığımız havacılık kısa olmasına karşın büyük başarılarla dolu. İnsanlık tarihi yanında havacılığın tarihi küçük bir nokta gibi görünüyor. Yine de bu, üzerinde konuşulacak çok şey olan bir nokta.

HAVACILIK TARİHİNDE ÖNEMLİ İSİMLER



Leonardo da Vinci

Uçma fikri üzerine çalışanların öncülerinden biri Leonardo da Vinci. Uzun yıllar kuşların anatomilerini inceleyerek çalışmalarına yön veren Leonardo, uçma mekanizmaları üzerine yazdığı yapıtta, insanın mekanik bir araç olmaksızın uçamayacağını anlayarak: "Kuşlar matematik yasalara göre çalışan araçlara benzer, insanlarsa onların hareketlerini yineleyebilecek yetenekdedirler" der.

Kuşların anatomisi ile hareketleri üzerine uzun incelemelerinden sonra, makara, mil ve iplerden oluşan, kuşa benzeyen bir uçan makine tasarladı. Bunun yanında helikopter ve paraşütle ilgili taslaklar da çizdi.

Alexander Graham Bell

Telefonu bulmasıyla ünlenen Bell'in pek az kişi tarafından bilinen bir özelliği, havacılığa olan merakı. Bell, uçan makinelere olan merakını 1891 yılında deneylere aktarmaya başlamıştı. Bell o yıl, Smithsonian Enstitüsü'nün genel sekreteri ve fizikçi olan Samuel Langley'in Ulusal Bilimler Akademisi'nde havacılık üzerine yaptığı konuşmayı duymuş ve çok etkilenmişti. 1907 yılında arkadaşlarıyla birlikte "Havacılık deneyleri Derneği"ni kurdu. 1922'de de "Casey" Baldwinle birlikte kayaklı uçar tekneler üzerinde yaptıkları çalışmalara ilişkin dört patent aldı.

Wright Kardeşler



Wilbur ve Orville Wright Kardeşler, üç yıl boyunca planörlerle deneyler yaptılar. Böylece bir hava taşıtının nasıl kontrol edileceğini öğrendiler. Ardından gerçekleştirilen uçuşta, Flyer adlı uçakta alt kanatta yüzükoyun yatan pilot sallanmalar sırasında kanatları bükerek araca yön veriyordu. Aracın ayrıca kalkış ve inişi sağlayan, yana doğru olan hareketleri kontrol etmeye yarayan dümenleri vardı. Wright kardeşlerin başarılı sistemi, kararlı bir çalışmanın ürünüydü. Yıllarca Otto von Lilienthal'in planörü hakkında okumuşlar, Mauliard'ın çalışmalarını incelemişlerdi. Daytona'daki bisikletçi dükkanlarında bir planör atölyesi ve rüzgar tüneli kurmuşlardı.



Louis Blériot

Havacılık tarihinde birçok ilke imzasını atan bir isim Blériot. Genç yaşlarından beri havacılığa ilgi duyuyordu. İlk uçuşunu Seine Nehri üzerinde deniz motorlarının çektiği bir planörle gerçekleştirmişti. Sonraları oldukça hafif motorların geliştirilmesiyle, planör yerine motorlu uçakları denemeye karar verdi. Blériot, bu amaçla, kutu şeklindeki uçurtmalara benzeyen çift kanatlı (biplan) uçaklardan, kuyruklu tekkanatlılara (monoplan) kadar değişen çeşitli ürünler tasarladı ve üretti. 1909 yılında 29 beygir gücündeki "Blériot XI" adlı tek kanatlı uçağıyla Manş Denizi'ni aştı ve Fransa'dan İngiltee'ye değin uçtu. Bu başarısıyla büyük ün ve Daily Mail adlı İngiliz gazetesinin o dönemde Manş'ı geçene verilmek üzere koyduğu ödülü de kazandı.

Charles Lindbergh



Havacılık tarihinde ilklere imzasını atan isimlerden biri de Charles Lindbergh. Gençliğinde havacılığa olan merakı yüzünden eğitimini yarım bırakıp bir uçuş okuluna devam etmişti. Sonraları Birinci Dünya Savaşı'ndan kalan bir "Curtis Jeny" uçağı satın alarak gösteri uçuşları yapmaya başladı. Asıl ününüyse Atlantik Okyanusu'nu tek başına ve kesintisiz bir uçuşla geçen ilk pilot olmasıyla kazanmıştı. 1926'da posta pilotu olarak Saint Louis ile Chicago arasında uçuşlar yaparken Atlantik'i durmaksızın yapılacak uçuşla geçecek pilota verilecek 25.000 dolar ödülü duyunca bu uçuşu yapmayı kafasına koymuştu. 21 Mayıs 1927'de, 33,5 saat süren bir yolculuğun ardından Paris'e varan Lindbergh, böylece tarihin unutulmaz pilotlarından biri oldu.



Amelia Earhart

Earhart, Haziran 1928'de Atlantik Okyanusu'nu uçakla geçen ilk kadın olmasıyla ünlendi. Sonradan bu başarısının tekrarlamak amacıyla 20-21 Mayıs 1932'de okyanusu bu kez tek başına geçti. Bu başarısının ardından ABD'yi baştanbaşa kateden uçuşlar yaptı ve ticari havacılığın kurulmasına yönelik girişimleri destekledi. Yeni gelişmekte olan havacılık alanında kadınların da etkili olması için çalıştı. 1937'de ABD'li Fred Noonan ile birlikte Lockheed Electra modeli çift motorlu bir uçakla dünya turuna çıktı. Yolculuğun üçte ikilik bölümü tamamlandığında, uçak Büyük Okyanus ortalarından geçen uluslararası gündeğişimi çizgisi yakınlarında kayboldu ve bir daha Earhart'tan haber alınamadı.



Uçan ilk Türk kadını
Belkıs Şevket Hanım (solda)



İstanbul Ankara seferleri 1953'ten itibaren düzenli olarak yapılmaya başlamıştı.

TÜRK HAVACILIK TARİHİNDEN KESİTLER

Tarihte uçan Türklerden ilk bahseden kişi Evliya Çelebi. Evliya Çelebi, Dördüncü Murat zamanındaki iki uçuş denemesinden söz eder. Buna göre Lagari Hasan Çelebi Sarayburnu'ndan kendi yapısı bir roket fişeğe binerek yükselmiş ve salimen denize inmiş: "Lagari Hasan, elli okka barut macunundan yedi kollu bir fişeng icad etti. Sarayburnu'nda Hünkar huzurunda fişenge bindi ve şakirdleri fişengi ateşlediler. Lagari, 'Padişahım seni Huda'ya ısmarladım; İsa Nebi ile konuşmağa gidiyorum diyerek temcid ve tevhid ile evci asumana huruc eyledi. Yanında olan fişengleri ateş edip ruyi deryayı çeragan eyledi. Bamı felekde fişengi kebirinin barutu kalmayıp da zemine doğru nüzul ederken, ellerinde olan kartal kanatlarını açıp Sinanpaşa Kasrı önünde deryaya indi. Oradan şenaverlik ederek uryan huzuri padişahiye geldi. Zemini bus ederek 'Padişahım, İsa Nebi sana selam etti' diye şakaya başladı. Bir kise akça ihsan olunup yetmiş akça ile sipahi yazıldı."

Evliya Çelebi'nin sözünü ettiği diğer kişiyse Hezarfen Ahmet Çelebi. Şöyle yazıyor Evliya Çelebi: "İstanbul'daki Cemşitkar üstadlardan Hezarfen Ahmet Çelebi, ibtida Okmeydanı'nın minberi üzerinde rüzgar şiddetli iken kartal kanatları ile sekiz dokuz kere havada pervaz ederek talim etmişti. Bade, Sultan Murad Han, Sarayburnu'nda Sinanpaşa Köşkünden temasa ederken, Galata Kulesi'nin ta zirve-i alasından lodos rüzgarı ile uçarak Üsküdar'da Doğancılar meydanına inmiştir. Sonra Murad Han, kendisine bir kese altın ihsan ederek: 'Bu adem pek havf edilecek bir ademdir, her ne murad ederse elinden gelür, böyle kimselerin bakaası caiz değil' diye Ceyazir'e nefy eylemişdir, anda merhum oldu."



Türk Uçak Sanayi A.Ş. tarafından üretilen F16 savaş uçakları.

İlk uçuşların gerçekleştirildiği 1900'lü yıllarda tüm ülkelerde olduğu gibi uçaklar Osmanlı ordusuna da girmeye başlamıştı. Trablusgarp savaşları, hava kuvvetlerinde uçakların kullanıldığı ilk savaşlardır. 29 Eylül 1911'de başlayan bu savaşta Osmanlıların elinde hava gücü yoktu. Ne var ki İtalyanlar bu savaşta 28 uçak ve 4 balon kullandılar. Bu uçaklar, bombardıman ve propaganda broşürü atılması amacıyla kullanılmıştı. Böylece savaşlarda uçağın önemi ortaya çıktı. Balkan savaşları başladığındaysa Osmanlıların elinde 10 tane farklı modellerde uçak vardı. Pilotlarımızın hiçbiri arazi ve uzun mesafe uçuşu yapmaya vakit bulamamıştı. Yalnız Nuri adlı bir pilot, iki kez İstanbul üzerinde 1500 metreden uçmuş ve bir kez de Hadımköy'e kadar gitmişti. İstanbul üzerinde ilk dolaşan Türk pilotu Nuri'dir. Pilot durumundaki eksiklik yüzünden Fransa'dan 3 pilot, 3 makinist getirilmiş ve ayrıca 4 Alman pilotu ve 2 makinist görevlendirilmişti. Balkan savaşlarınının ardından ordudaki eksikleri gidermek gerekiyordu. Donanma Cemiyeti bu dönemde gemi ve uçak alınması için büyük bir bağış kampanyası başlattı. Bu kampanyaya katılanlardan biri olan Belkıs Şevket hanım, uçan ilk Türk kadını oldu. Bu dönemde İstanbul Yeşilköy'de kurulan askeri tesislerde uçak ve havacılık malzemeleri muhafaza ediliyordu. Birinci Dünya Savaşı'nın ardından bu tesisler antlaşmalar gereği İngilizlere bırakıldı.

Kurtuluş Savaşı'nın ardından gelen Cumhuriyet Türkiyesi'nde, havacılığın önemi anlaşılmıştı. Artık dışa bağımlı olmak yerine yerli üretime önem veriliyordu. 1925'de Kayseri'de Tayyare ve Motor Türk A.Ş. (TOMTAŞ) adıyla havacılık sanayiyle ilgili bir şirket kuruldu. Ancak bu şirket 1928'de kapatıldı ve bir devlet kuruluşu olarak "Kayseri Uçak Fabrikası" adı altında çalışmaya başladı. Bu tesis 1939 yılında "Kayseri Hava İkmal ve Bakım Merkezi" haline dönüştürüldü. 1925 yılında Türk Hava Kurumunun kurulmasıyla Ankara'da ilk planör fabrikası da faaliyete geçti. Ertesi yıl da Eskişehir'de uçak bakımı için bir tesis kuruldu. 1936'da Nuri Demirağ tarafından ilk özel uçak tesisi kuruldu. Bu tesislerde THK için planör ve eğitim uçağı yapıldı. Türk Hava kurumu 1942'de Ankara Etimesgut'ta bir uçak fabrikası kurdu. 1956'ya kadar uçak üretimini sürdüren fabrikada bu tarihten sonra üretim olmadı. 1962'de de uçakla ilgili tüm çalışmalar durduruldu. 1973'te Türk Uçak Sanayi Anonim Şirketi (TUSAŞ) kuruldu ve 1976'da faaliyete geçti. 1975'te Ankara'da aviyonik alanında faaliyet göstermek üzere Askeri Elektronik Sanayi (ASELSAN) kuruldu. 1984'de Ankara'da Türk Havacılık ve Uzay Sanayii (TAI) ve Eskişehir'de uçaklara jet motoru üretmek için Türk Motor Sanayii (TEI) kuruldu. Bu şirketler günümüzde de, başta F-16 jet uçakları olmak üzere, çeşitli araçlar üretmeyi ve AR-GE faaliyetlerinde bulunmayı sürdürüyor.



UÇAĞIN B

Motorlar

Uçaklarda kullanlan motorların iki ana görevi vardır. Bunlardan biri, kalkış yapan bir uçağın yer sürüklemesinin yenilerek uçağın ivmelendirilmesi, diğeri de uçağın öngörülen hızlarda uçuşu esnasında meydana gelen sürükleme kuvvetine eşit bir çekme kuvveti (veya tepki) sağlanmasıdır.

Uçaklarda kullanılan motor çeşitlerini genel olarak şu şekilde sıralayabiliriz: pistonlu motor ve pervane gaz türbini ve pervane, (turboprop), jet motoru (turbojet, turbofan), ramjet ve pulsejet motorları, roket motorları

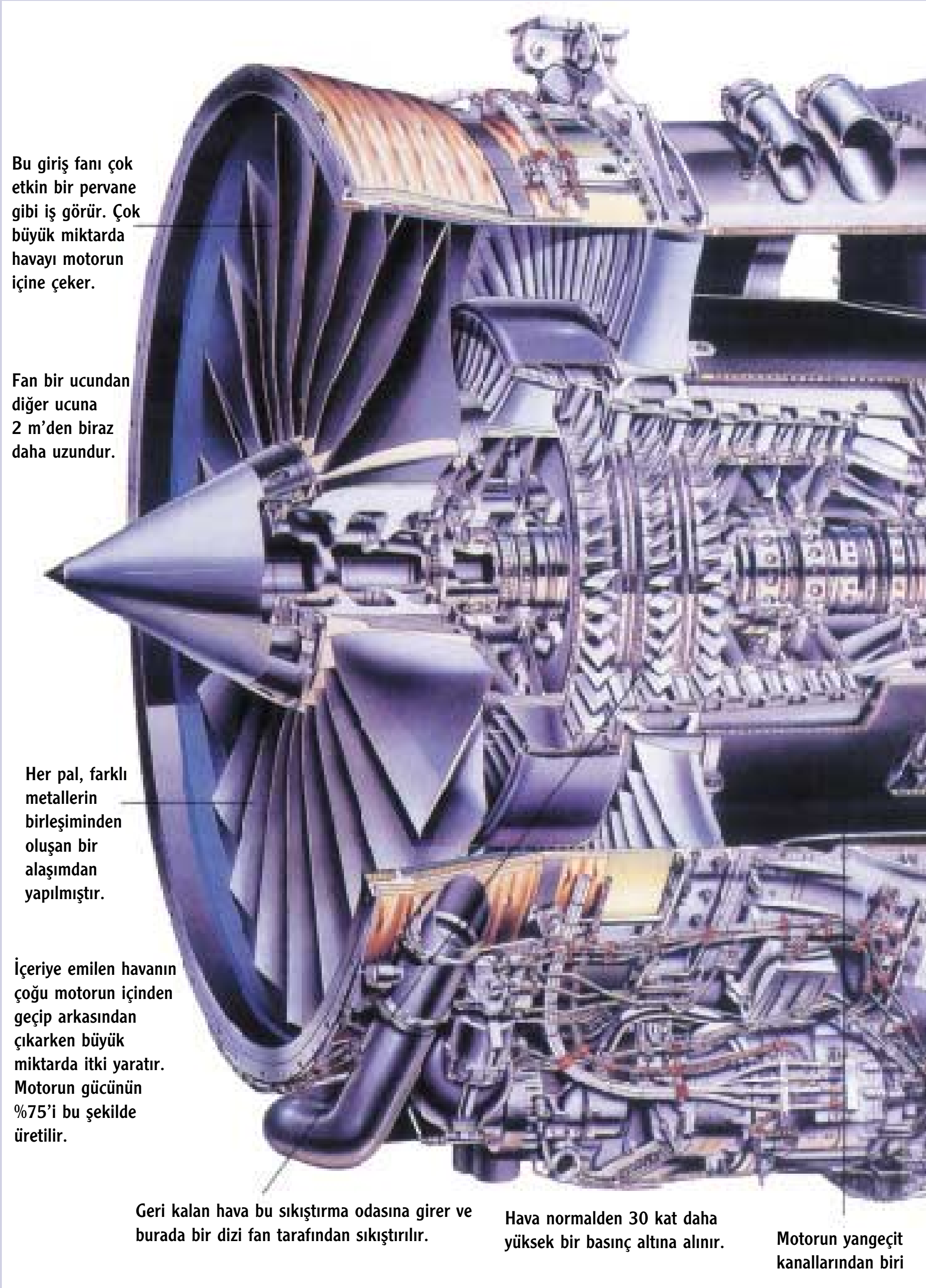
Pistonlu motor ve pervane: Uçakçılığın gelişmeye başladığı yirminci yüzyılın başlarından beri uygulanmakta olan güç gruplarından pistonlu motor ve pervane bileşimi, günümüzde de hızı 500km/saat dan az olan bir çok uçak tipi için seçilmekte. Uçak güç sistemleri için geliştirilen motor tipleri sıvı soğutmalı ve hava soğutmalı olarak sınıflandırılabilirse de, günümüzde yalnız hava soğutmalı motorlar kullanılıyor. Ortalama efektif basınç ve devir adedi (dönme hızı) gerek yanma verimi gerekse malzeme direnci sebebiyle sınırlanınca, yapımcılar motor gücünü artırmanın çaresini silindir adedini artırmada görmüşler. Bu nedenle; sıra ve karşılıklı silindirli motorlar: 2, 4, 6; yıldız motorlar: 3, 5, 7, 9 silindirli olabiliyor. Yıldız motorların güçlerini daha da arttırmak amacıyla 7 ve 9 silindirli yapılar, iki veya dört sıra şeklinde arka arkaya yerleştirilerek 14, 18, 28 ve 36 silindir şeklinde yıldız-sıra motorlar da geliştirilmiş.

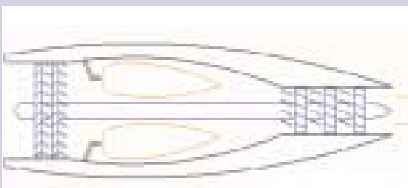
Turbojetler

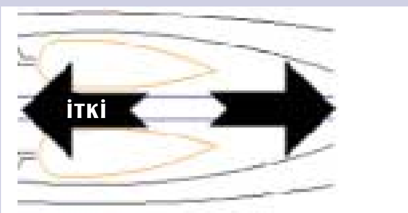
Turbojetler, türbin motorlarının en basiti.Roket motorunda olduğu gibi yakıtın bir yanma odasında sürekli yanması ilkesine dayanıyor. Fark, yanan gazın atılmasında. Egzos gazı nozülden atılırken gaz basıncının bir bölümü bir türbini çevirmek için kullanılır. Türbin, tek bir şafta bağlı rotorlar veya fanlardan oluşur. Herbir rotor çiftinin arasında bir stator bulunur. Stator, sabit bir fana benzetilebilir. Statorlar, gaz akışını yeniden düzenleyerek bir sonraki motorun kanatlarına yönlendirirler.

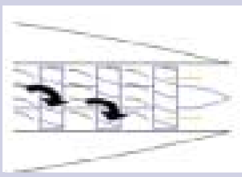
Motorun ön tarafında türbin şaftı, bir kompresörü döndürür. Kompresör, büyük ölçüde bir türbin gibi, ancak ters yönde çalışır. İşlevi, motora hava çekip sıkıştırmaktır.

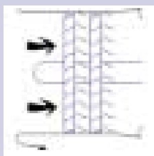
Turbojet motorlar, seyreltilmiş havanın turboprop motorları neredeyse çalışamaz hale gertirdiği yüksek irtifalarda iyi verim sağlarlar.



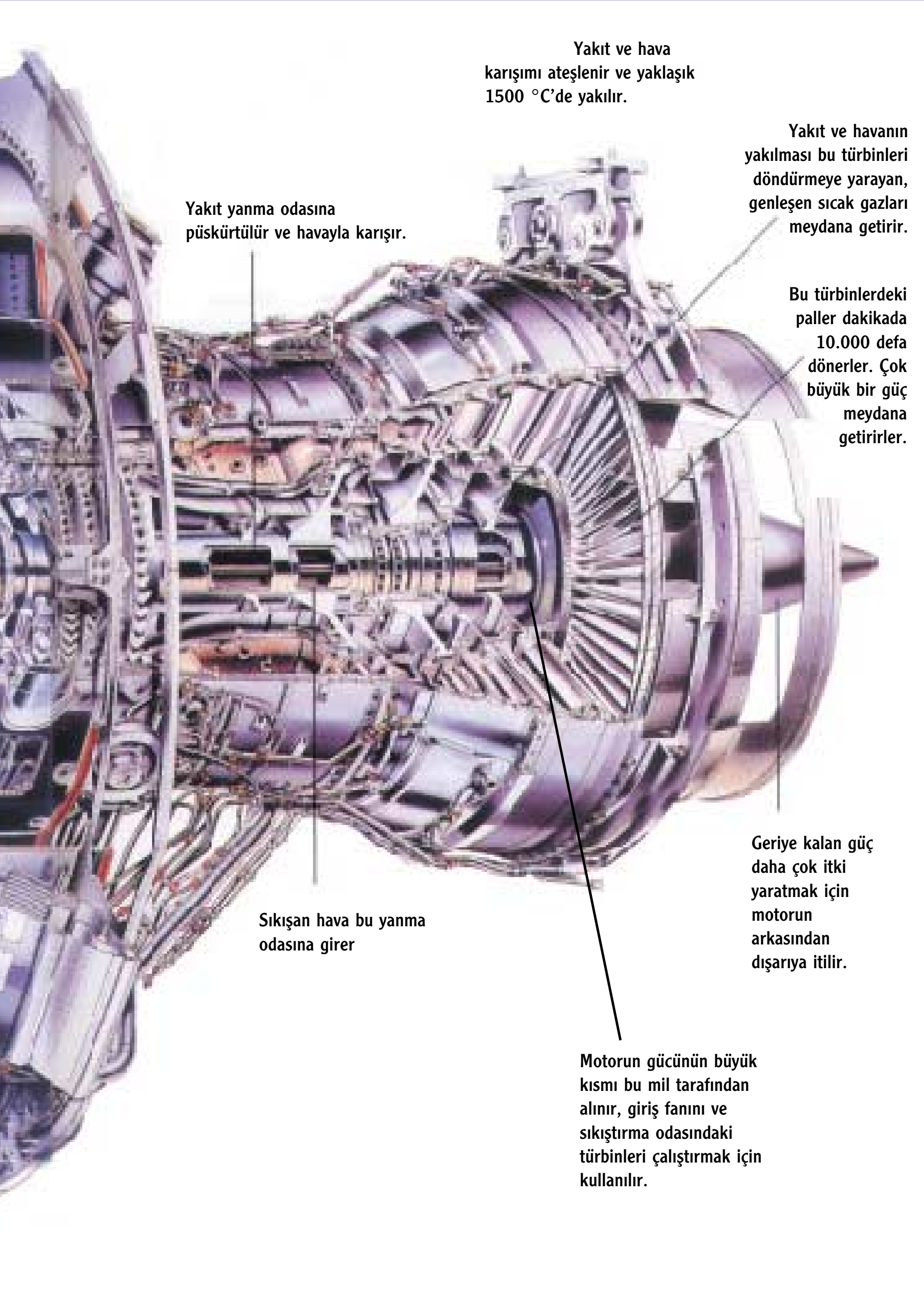






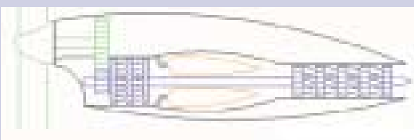


ÖLÜMLERİ



Turboprop motorlar

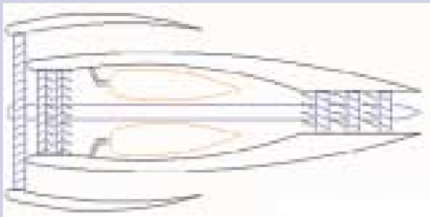
Turboproplar turbojet motora benzer; farkı ekzoz gazının bir kısmı değil, büyük kısmı türbin şaftını çevirmekte kullanılır. Gaz türbini geçip çıktı-



ğında, itki sağlamaya yeterli bir basınç kalmaz. Bunun yerine şaft, itkinin büyük bölümünü oluşturan bir pervaneyi çevirir. "Jet" helikopterler de aynı şekilde çalışır; yalnızca motorları bir pervane yerine, ana rotor şaftını döndürür. Turboprop motorlar, alçak irtifalarda turbojetlere kıyasla daha yüksek yakıt verimi sağlarlar. Nedeni, bu irtifalarda görece yoğun havanın, pervaneye çok daha fazla çekiş gücü sağlaması. Bu nedenle turbopop motorlar, düşük irtifalarda uçuşun toplam uçuş süresinin büyük bölümünü oluşturduğu kısa mesafeli uçuşlarda tercih edilirler.

Turbofan

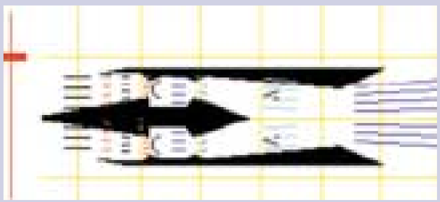
Turbofan bir turbojet ve turbopop motorların bir karması gibidir. Bir turbojet gibi çalışır; ancak türbin şaftı aynı zamanda motorun ön bölümünde bulunan bir dış fanı da çevirir. Fanda bir pervaneden daha fazla sayıda kanat bulunur ve dönüşü de çok daha hızlıdır. Aynı zamanda çevresinde içinden geçen havayı yakalayıp odaklayan bir "kapşon" vardır.



Bu özellikler fana pervanenin etkisiz kalacağı yüksek irtifalarda da bir miktar itki sağlama olanağı verir. İtkinin büyük bölümü yine ekzoz çıkışından sağlanır; ancak, fanın eklenmesi motoru yalın bir turbojete kıyasla daha verimli kılar. Günümüzde yolcu uçaklarının çoğu turbofan motorları kullanmakta.

Ramjet

Bu motorlarda itki, bir yakıtın yanmasıyla oluşan sıcak ekzozun bir nozülden geçirilmesiyle elde edilir. Nozül akışı ivmelendirir ve bu ivmelenmeye karşı oluşan tepki de itkiyi üretir. Ancak, nozülden akışın sürekli olması için yanma nozül çıkışındaki basınçtan daha yüksek bir basınç altında gerçekleşmek zorunda. Bir ramjette aranan bu yüksek basınç, aracın ileri hızını kullanarak dışardaki havayı, yanma odasına şiddetle sokarak oluşturulur. Bir turbojet motorda yanma odasındaki yüksek basınç kompresör denen bir düzenekle sağlanır. Oysa, bir ramjtte kompresör bulunmaz. Dolayısıyla ramjetle bir turbojete kıyasla hem daha hafif, hem de daha basittir. Ramjetler ancak araç hareket halindeyken itki üretmeye başlarlar. Aracın ramjet devreye girmeden önceki hızı ne kadar yüksekse, ramjet o ölçüde verim kazanır. Burdan da anlaşılabileceği gibi, ramjetler ancak daha önce aracın yüksek bir hıza ivmelendirecek başka bir motorla birlikte kullanılabilirler. Ramjet motorlarda yanma için dış hava kullanıldığından, bu itki sistemi, atmosfer içinde, oksijeninin tümünü ek bir yük olarak taşımak zorunda olan roketlere kıyasla daha verimli bir itki sistemidir. Bu motorlar, atmosfer içinde çok yüksek hızlar için idealdir.



Uçağın Gövdesi

Uçakların yolcu, mürettebat ve yük taşıyan (kanat ve kuyruk konisi dışındaki) merkez bölümü uçağın gövdesi olarak adlandırılır. Bazı uçaklarda motor, yakıt deposu ve iniş takımı yuvaları da gövde içinde bulunur. Uçak gövdelerinin tasarımı ve büyüklüğü uçağın kullanım amacına göre büyük değişiklikler gösterir. Sözgeimi bir jet avcı uçağında gövde yalnızca pilotun, uçuş ve denetim sistemlerinin sığabileceği büyüklükte bir pilot kabiniyle motorun yerleştirildiği arka bölümden oluşur. Buna karşılık, jet yolcu uçaklarında gövde, dört ya da daha fazla kişiden oluşan uçuş mürettebatını barındırabilecek kadar büyük bir pilot kabiniyle yolcular ve yük için farklı bölüm ve katları bulunan aşka bir kabinden oluşur. En yaygın gövde tipleri gerilmelerin büyük bölümünün

Genellikle günümüzde çok rastlanan gövde yapıları yarı-monokok ve daha az rastlanan monokok yapılar şeklindedir. Üçüncü bir yapı şekli olan kafes kirişlere artık çok hafif ve hafif uçaklarda rastlamak mümkündür. Monokok yapılara basit bir örnek verilmek istenirse soba borusu gösterilebilir. Monokok yapılarda yük esas olarak gövde kaplaması tarafından taşınır.

Yarı-monokok gövde yapıları: Kesme, eğilme, burulmanın sebep olduğu gerilmelerin hepsinin gövde kaplaması tarafından taşındığı monokok yapılara günümüzde artık fazlaca rastlanmıyor. Bunun nedeni gövde yapısının çeşitli kesitlerine gelen yüklerin farklı olması nedeniyle buralarda sabit kaplama kalınlığı kullanmanın yapısal ağırlığı artırması.

Bunu gidermek için ve çeşitli kesip çıkarmaların bulunabileceği uygun bir yapı şekli yarı-monokok yapıdır. Gövde genellikle kısım kısım inşa edilir. Küçük uçaklarda gövde genellikle iki veya üç parça olarak inşa edilirken büyük uçaklarda altı yedi parça olarak inşa edilir. Uçağın gövdesine bulunan çeşitli sistem ve aletlere ulaşmak için birçok giriş kapısı, gövde paneli, iniş takımları yuvaları ve çeşitli kapaklar bulunur.

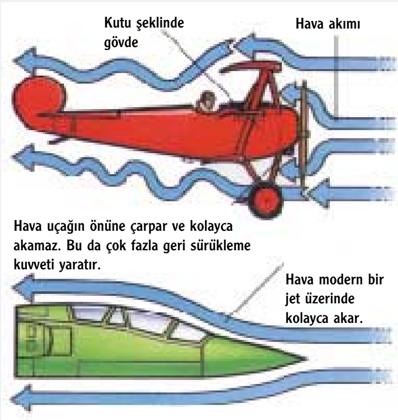
Kafes-kiriş gövde yapısı: Daha çok hafif uçaklarda kullanılır. Kafes-kiriş yapıların esas elemanları çubuklardır. Pratik olarak çubukların çekme ve basınç kuvvetleri taşıdığı farz edilir. genellikle dairesel kesitli, köşebent profillerden seçilir. Basınca çalışan çubukların profilleri burkulmaya karşı koyacak şekilde seçilir. Boru şeklindeki çubuk elemanlar özel birleştirme parçaları ile veya kaynakla birbirine bağlanır.

İniş Takımları

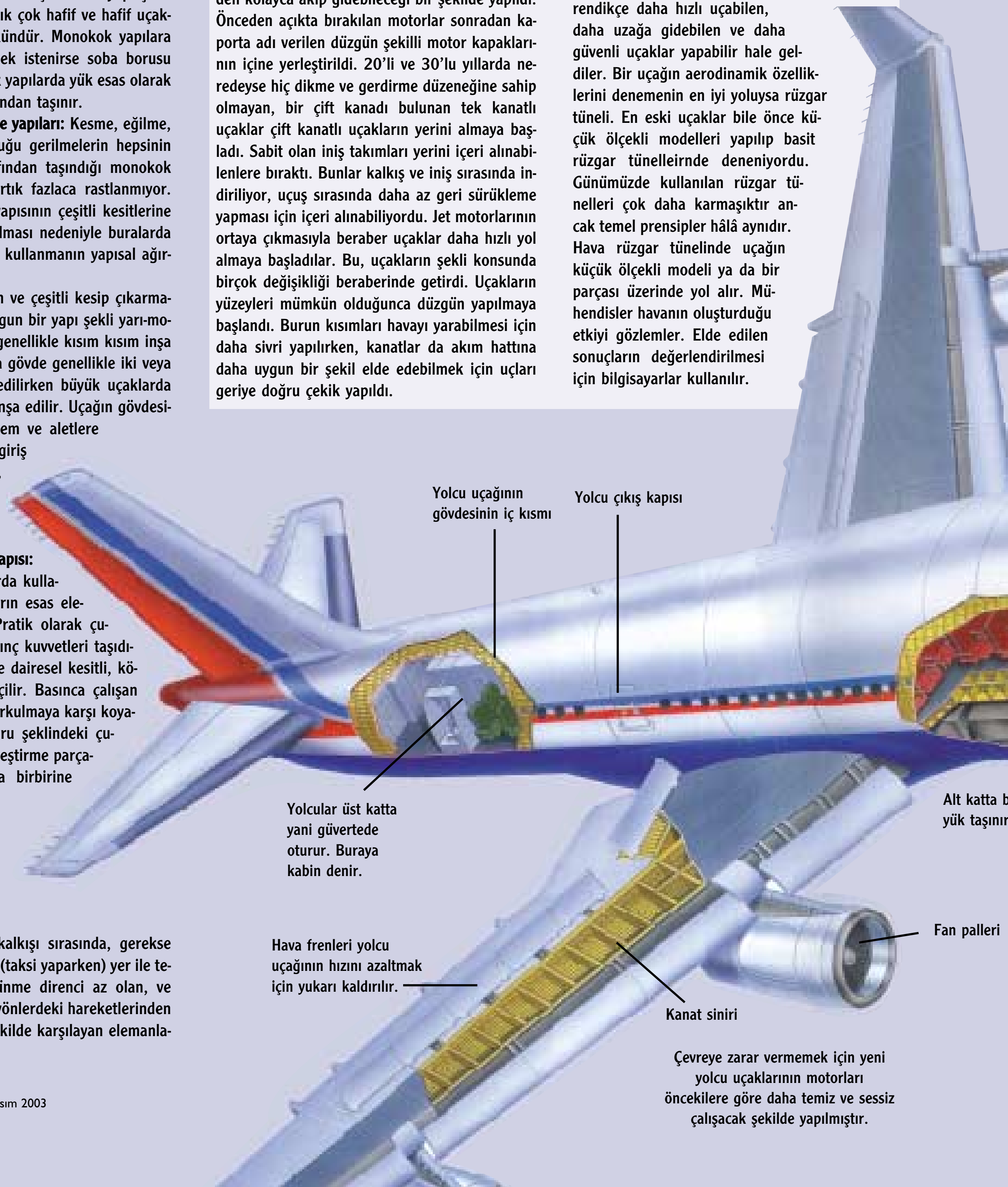
Uçakların iniş ve kalkışı sırasında, gerekse yerdeki hareketlerinde (taksi yaparken) yer ile temasını sağlayan, sürtünme direnci az olan, ve uçağın yatay ve düşey yönlerdeki hareketlerinden doğan yükleri en iyi şekilde karşılayan elemanla-

Aerodinamik

Aerodinamik, bir cismin bir akışkan ya da gaz, örneğin hava içerisindeki hareketini inceleyen bilim dalıdır. Uçakların nasıl uçtuklarını anlamak önemlidir. Bir uçak öne doğru hareket ettiğinde, kanatlar üzerinden akan hava kaldırma kuvveti yaratır. Hava uçağın yön değiştirmesini sağlar. Uçağın bütünü üzerinden akan havaysa geri sürükleme kuvveti yaratır. Geri sürükleme kuvveti uçağı yavaşlatır ve daha fazla yakıt harcamasına neden olur. Geri sürükleme kuvvetini azaltmak için uçağın şeklinin ve yüzeyinin değiştirilmesine "akım hattı sağlama" denir. Eski uçaklar üzerlerindeki birçok dikme ve kabloyla akım hattına uyum sağlayamıyordu. Ama hızlar saatte 200 km'yi geçen uçaklar yapılınca akım hattına uyum önem kazandı. Böylece uçağın parçalarını bir arada tutan dikme ve kabloların sayısı azaltıldı ve geri kalanlar da havanın üzerlerinden kolayca akıp gidebileceği bir şekilde yapıldı. Önceden açıkta bırakılan motorlar sonradan kaporta adı verilen düzgün şekilli motor kapaklarının içine yerleştirildi. 20'li ve 30'lu yıllarda neredeyse hiç dikme ve gerdirme düzeneğine sahip olmayan, bir çift kanadı bulunan tek kanatlı uçaklar çift kanatlı uçakların yerini almaya başladı. Sabit olan iniş takımları yerini içeri alınabilenlere bıraktı. Bunlar kalkış ve iniş sırasında indiriliyor, uçuş sırasında daha az geri sürükleme yapması için içeri alınabiliyordu. Jet motorlarının ortaya çıkmasıyla beraber uçaklar daha hızlı yol almaya başladılar. Bu, uçakların şekli konsunda birçok değişikliği beraberinde getirdi. Uçakların yüzeyleri mümkün olduğunca düzgün yapılmaya başlandı. Burun kısımları havayı yarabilmesi için daha sivri yapılırken, kanatlar da akım hattına daha uygun bir şekil elde edebilmek için uçları geriye doğru çekik yapıldı.



Bilim adamları ve mühendisler aerodinamik hakkında daha fazla şey öğrendikçe daha hızlı uçabilen, daha uzağa gidebilen ve daha güvenli uçaklar yapabilir hale geldiler. Bir uçağın aerodinamik özelliklerini denemenin en iyi yoluysa rüzgar tüneli. En eski uçaklar bile önce küçük ölçekli modelleri yapılıp basit rüzgar tünelleirnde deneniyordu. Günümüzde kullanılan rüzgar tünelleri çok daha karmaşıktır ancak temel prensipler hâlâ aynıdır. Hava rüzgar tünelinde uçağın küçük ölçekli modeli ya da bir parçası üzerinde yol alır. Mühendisler havanın oluşturduğu etkiyi gözlemler. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için bilgisayarlar kullanılır.





ra -iniş takımlarına- ihtiyaç vardır.

Kara uçaklarının ana ve yardımcı tekerlekleri genel olarak üç şekilde yerleştirilir:

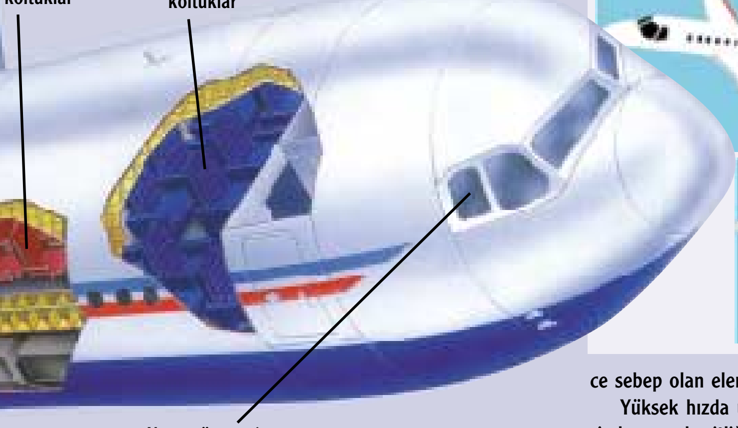
Kuyruk tekerlekli
Burunda tekerlekli
Tandem tekerlekli

Kuyruk Tekerlekli: Yardımcı iniş takımı uçağın kuyruk kısmına yerleştirilmiştir. Eğitim, eğlence, zirai ilaçlama ve benzeri tip uçaklarda yapı hafifliği ve ekonomisi bakımından tercih edilmektedir.

Burun Tekerlekli: Yardımcı iniş takımı uçağın burun kısmına yerleştirilmiştir. Burun tekerleğinin pilot tarafından kumanda edilebilen bir direksiyonla çevrilebilmesi, uçağı yerde iyi ve emniyetle yön verilebilmesini sağlar.



Bisiklet, Tandem Tekerlekli: Her tekerleğe gelen iniş yükünü azaltmak amacı ile tekerlek sayısını arttırmak için kullanılan bir metottur. İniş takımlarının kanat içine yerleştirilmeleri imkansız olduğu uçak tiplerinde, adedi arttırılan tekerlekleri uçak gövdesi içine arka arkaya yerleştirmek iyi bir çözümdür.



Kara uçaklarının iniş takımları genellikle sabit ve içeri alınabilen iniş takımları şeklinde sınıflandırılırlar.

Sabit İniş Takımları: Uçak hızları arttıkça parazit direnç doğuran elemanların, ya aerodinamik direnci az olan bir şekil ile kaportalanmaları, ya da bu elemanların temel uçak yapısı içine gizlenmeleri zorunluluğu doğmuştur. Flap, kanatçık ve dümenlerin menteşeleri ve kumanda bağlantı kulakları, motorlar, antenler ve benzeri elemanlar en önemlisi iniş takımları, parazit dirence sebep olan elemanlardandır.

Yüksek hızda uçuş gerektirmeyen uçak tiplerinde, yapı basitliği ve ekonomisi ön plana alınarak, iniş takımlarını sabit yapmak en doğru çözümdür. Hafif uçaklarda çok rastlanan bu tip uygulamada, gerek iniş takımı dikmeleri ve amortisörleri ve gerekse tekerlekler, aerodinamik direnci minimuma indiren damla biçimli kesit olan kaportalarla örtülür. Hatta lastik çamurlukları lastiği adeta örtecek gibi yumurta biçiminde yapılmaktadır.

Sabit iniş takımları, çelik yay ve otomobil tipi amortisörler içerir. Bu sistemlerin daha geliştirilmiş şekli ise basınç ve yağ kullanarak yapılan ve "oleo-pnömatik" olarak tanınan iniş takımı dikmeleridir.

İnişte iniş takımı tarafından yutulması gereken düşey enerji hem dikme hem de tekerlek lastiği tarafından karşılanacaktır. Her iki eleman yük altında sıkışacak ve kendi payına düşen enerjiyi yutacaktır. İnişte iniş takımlarına gelen maksimum yük, genellikle statik yükün üç katı olarak kabul edilir.

İçeri Alınabilen İniş Takımları: İniş takımlarına gelen yükler arttıkça gerek lastik boyutları, gerekse dikme boyutları artar. Bu nedenle uçakların hız artışları da eklerinde iniş takımlarının aerodinamik direnci kontrol edilemeyecek değerlere ulaşır. O zaman tek çözüm, uçuş sırasında iniş takımlarını uçak yapısı içine gizlemektir.

Uçaklar Nasıl Uçar?

Bir uçağın uçmasını sağlayan dört temel etki vardır. Bunlar:

1-Kaldırma Kuvveti (Lift Force)
2-Ağırlık Etkisi (Gravity Force)
3-Sürtünme Kuvveti(Drag Force) .
4-İtki Kuvvet (Thrust Force)'leridir.

Kaldırma Kuvveti

Hava araçlarının havada tutunmalarını sağlayan kuvvet. Bu kuvvet uçaklarda kanatlardan, helikopterlerdeyse pallerden akan havanın yarattığı etki ile oluşturulur.

Ağırlık Etkisi

Kaldırma kuvvetinin aksi yönünde olup yer küre tarafından oluşturulan bir etkidir.

Sürtünme Kuvveti

Uçağın karşılaştığı hava molekülleri tarafından oluşturulan etki.

İtki Kuvveti

Uçağın motoru tarafından oluşturulan uçağın ileri hareketini sağlayan etkidir.

Uçuş Kontrol Satıhları

Flaplar

Uçağın kanatlarının kaçış kenarında (arka uçta) bulunan kontrol satıhlarıdır.Bu yüzeyler genelde kalkış ve inişlerde kullanılırlar.Kalkışta kanat kamburluğunu arttırdığı için, uçağın kısa mesafede kalkış yapmasını sağlar, inişlerde ise açıldığında hava direncini arttırdığı için uçağın hızını azaltarak uçağın daha düşük hızla daha kısa mesafede iniş yapmasını sağlar.

Aileronlar

Bu parçalar da uçağın kaçış kenarında bulunurlar. Bu yüzeyler uçağın sağa yada sola yatış yapmasını veya uçağın tono atmasını sağlar. (Tono:Uçağın oylamasına ekseni etrafında 360 derecelik dönüşüdür.) Bu satıhlar levyenin sağa yada sola hareketi ile hareket ettirilir.Bu satıhlar birbirleri ile ters yönlü olarak çalışırlar.Yani biri yukarı kalktığında diğeri aşağı iner.

Slatlar

Bu yüzeylerin amacı düşük hızlarda kaldırma kuvvetini arttırarak uçağı havada tutmaktır.Ayrıca yüksek hücum açılarında hava akışını denetlediğinden stall olayına engel olur.

Yatay Kuyruk Dümenleri

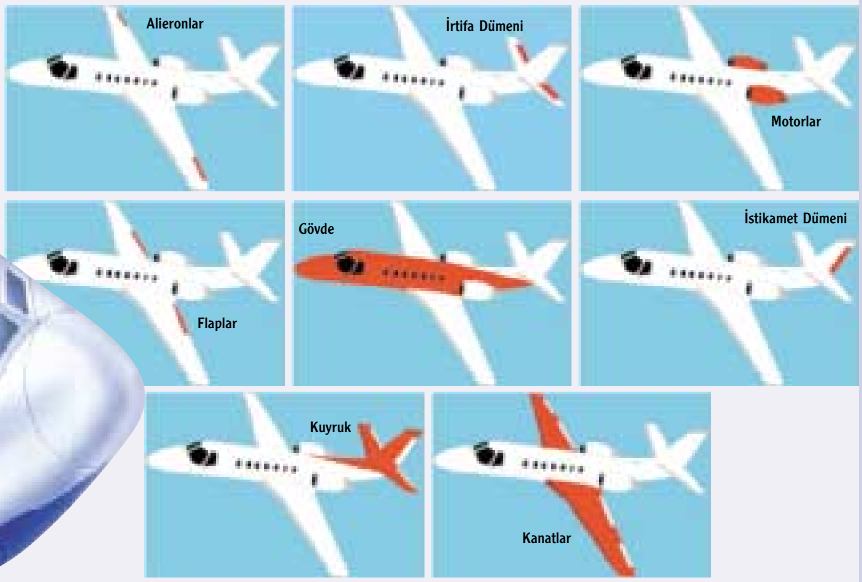
Bu satıhlar uçağın yukarı yada aşağı doğru burnunu yönlendirmesini sağlar.Bu yüzeylerin kontrolu levyenin ileri ve geri doğru hareket ettirilmesi ile sağlanır.

Dikey Kuyruk Dümeni

Bu satıh uçağın burnunu sağa veya sola yönlendirmesini sağlar. Bu sathın kontrolu pilotun kullandığı pedallarla sağlanır.

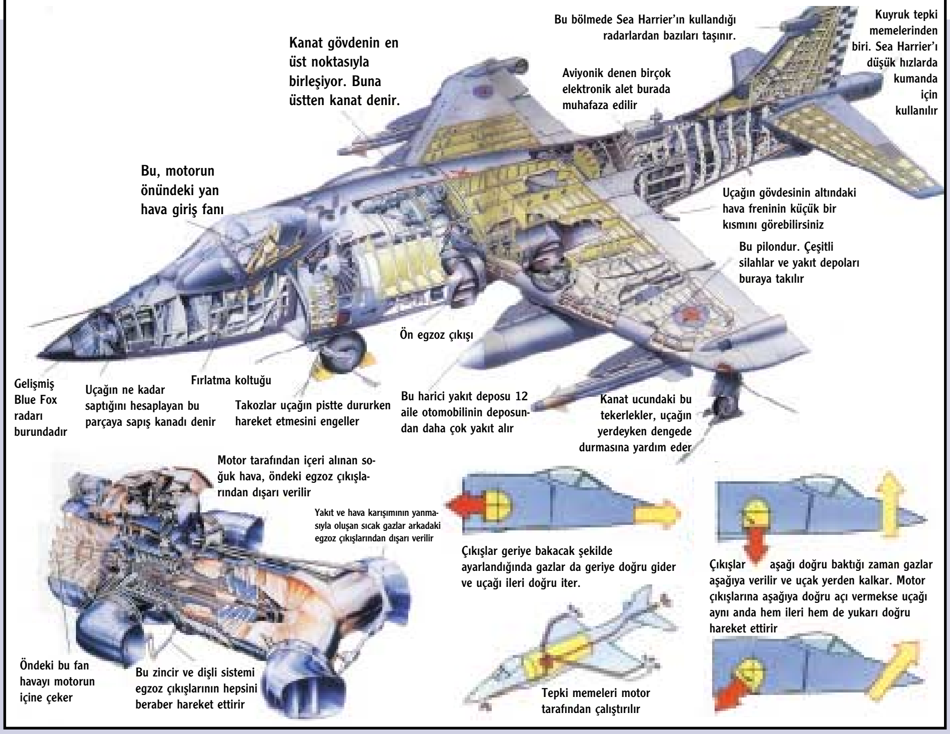
Hız Frenleri

Hava akımına karşı kullanılarak gerekli durumlarda uçağın yavaşlamasını sağlayan yüzeyler.




X-35 Joint Strike Fighter

VSTOL



VSTOL sözcüğü İngilizce "Vertical or Short Take-Off and Landing" sözcüklerinin baş harflerinden oluşturulmuş. Dikine ya da kısa mesafede iniş-kalkış anlamına geliyor. VSTOL özelliğine sahip bir uçak, ya kısa mesafeli bir pist kullanır ya da küçük bir alana, sözgelimi ormanlık bir alandaki küçük bir açıklığa dikine iniş ve kalkış yapar. VSTOL uçakların çoğu kalkışta kısa bir pist kullanır, inişte dikine inerler. Bu da yakıttan tasarruf sağlar. Bunun yanında uçakların havaalanlarına olan bağımlılığını kaldırıp, her yere inip kalkarak hareket serbestisi kazandırır.

Bugüne dek yapılan VSTOL uçaklar arasında en tanınanı "Harrier". İlk olarak "Hawker Siddeley isimli (Şimdiki British Aerospace) bir İngiliz şirketi tarafından yapıldı ve birçok ülkenin hava kuvvetlerinde kullanıldı.

VSTOL uçaklarda kullanılan motorlarla diğer uçakların motorları arasındaki en önemli fark, motordan çıkan gazların yönünün kontrol edilebilmesi. Buna "yönlendirilmiş itki" adı veriliyor. Yönlendirilmiş itki, motorlardan çıkan gazlara motor çıkışları tarafından yön verilmesiyle çalışır. Eğer uçak, motorun yarattığı itkinin doğruca yukarıya kaldırabileceğinden daha ağırsa dikey olarak kalkamaz. Bunun yerine bir rampa ya da bir pist kullanır. Pilotlar yönlendirilmiş itki özelliğini uçuş sırasında da kullanabilirler. Egzos gazlarının çıkış yönü değiştirildiğinde uçak daha zor dönüşler yapar ve normalden hızlı tırmanır. Buna "ileri uçuşta yönlendirme" adı verilir.

Rolls Royce firmasının 1953 yılında yaptığı "Flying Bedstead" adlı deneysel araç, VSTOL uçakların motorlarının denenmesinde kullanılmıştı. Dikey iniş kalkış yapan uçaklar dendiğinde bugüne dek akla gelen "Harrier" uçakları yine Rolls Royce Motoru kullanıyordu. Rolls Royce, bu deneyimini şimdi Lockheed Martin şirketi tarafından yapılan "X-35 Joint Strike Fighter" adlı uçakta da kullanıyor. X-35'lerin denemeleri başarıyla tamamlandı ve "X" yani experimental (deneysel) uçaklar sınıfından çıkarılıp "F" tipi savaş uçakları arasında kodlanmalarına karar verildi. Kısaca JSF olarak adlandırılan uçakların üç değişik modeli üretiliyor. Amerikan hava ve deniz kuvvetleriyle İngiliz hava kuvvetleri, bünyelerinde bu uçaklardan bulundurmayı seçtiler. X-35'lerin farklı modellerinin kalkışta normal bir pist, ya da uçak gemilerindeki gibi rampalı pist kullanımı gibi, farklı amaçlara yönelik olacağı söyleniyor. Lockheed Martin şirketi yetkilileri, bu uçaklarda, yine kendi bünyelerinde üretilen F-22 Raptor uçaklarından elde ettikleri deneyimi kullanmak istediklerini söylüyorlar. Belli bir miktar stealth, yani radara yakalanmama özelliği bir süredir F-22'lerde de kullanılıyordu. Dikey iniş kalkış yapabilen hayalet bir avcı uçağı, bir ordunun isteyeceği şeylerin ilk başında gelir. Bu da X-35'lere verilen önemi gösteriyor.

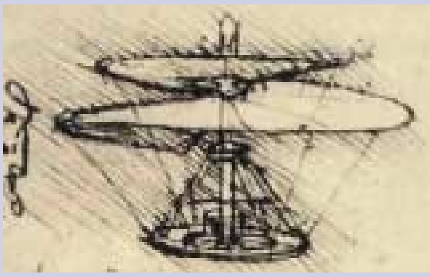
HELİKOPTERLER

Helikopter adı Yunanca helix (sarmal) ve Pteron (kanat) sözcüklerine dayanır. Çalışma ilkesiyse şöyledir: Aracın üzerine yerleştirlen düşey eksenli bir pervaneyle havada tutunma ve yer değiştirme. Pervane, aracın istendiğinde havada sabit bir noktada asılı kalmasını ve özellikle düşey doğrultuda inip kalkmasını sağlar. Havalanmadan önce pistte hız almak zorunda kalan uçakla kıyaslandığında bu uçan araçlar neredeyse bir kuş gibi yere inip kalkma üstünlüğüne sahiptir.

Helikopterlerin ilk tasarımlarını Leonardo da Vinci'nin yaptığı görülüyor. Da Vinci insanların bir makine yardımıyla uçabileceklerine inanıyordu. Bu anlamda ilk helikopter tasarımlarını da o yapmıştı. Sonraları 1840'da uçlarından buhar püskürterek çalışan dönen palalar ilkesi, George Cayley adlı bir İngiliz buluşçu tarafından ortaya atılmıştı. 1877 yılında Milano'da Enrico Forlani'nin yaptığı ilk helikopter, insansız olarak havalandı ve uçtu. 1907 yılındaysa ilk pilotlu uçuş gerçekleştirildi. Bu uçuşta pilot, helikopteri yapan Paul Cornu'ydu. Bu Cornu'nun Louis Bréguet'le birlikte yaptıkları araştırmaların bir sonucuydu. Ancak bütün bu çalışmalara karşın, döner kanatlı (pervaneli) hava taşıtlarına teknik bir merak olarak değil de, girilmesi çok zor bölgelere ulaşabilmek için kullanılan olağanüstü bir araç olarak kabul edilmesi için 1940'ların sonunu beklemek gerekecekti. ABD'de Sikorsky tarafından yapılan helikopterler çoğalırken, Fransa'da ilk ticari helikopter Alouette II, 1956'da piyasaya sürüldü. Gittikçe yaygınlaşan helikopterler hızlı bir gelişme gösterdi. 1967'den itibaren, Vietnam Savaşı'yla birlikte helikopterler bir askeri taşıma ve müdahale aracı olarak benimsendi.

Helikopterler "döner kanatlar" olarak da adlandırılan pervaneleri yardımıyla havada tutunabilir. Bir ya da birkaç pervaneye asılı olan bu taşıtlarda pervane, döndüğünde havaya karşı taşıtın ağırlığını dengeleyecek ve onu yerden kaldıracak yeterli bir kuvvet oluşturur. Helikopterler itme





kuvvetini, havada tutunmalarını sağlayan pervaneden alırlar. Bu amaçla ya pervanenin adımı, ya da pervaneyi döndüren rotorun açısı değiştirilir. Pervane havada, palalarının eğimi sayesinde tıpkı bir vidanın tahta içinde dönerek ilerlemesi gibi hareket eder; palaların eğimi büyüdükçe akışkan içinde dalma hızı yükselir. Pervanenin hücum açısı büyük oranda geriye itilen hava üzerinde bir itme kuvveti oluşturacak şekilde ayarlanır.

Döner kanat helikopterin yalnızca yükselmesini değil, aynı zamanda ilerlemesini de sağlar. Bu birçok biçimde gerçekleşir: pervanenin dönme hızıyla rotor adımının açıklığı arasında uyum sağlanır; pervanenin dönme eksenine belli bir eğim verilir ya da kuyruk rotoru, helikopteri kendi çevresinde dönmeye zorlayan ana rotorun doğurduğu kuvvet çiftine karşı koyarak, yer değişirme ekseninin korunmasını sağlar. İyi düşünülmüş bir karşılık sistemi, uçağınkine benzeyen bir levyeyle bu mekanizmanın işlemesini sağlar.



YOLCU TAŞIMACILIĞI

Uçaklar ilk çıktıkları zamanlarda, kişilerin bireysel becerisi ve dehasıyla üretiliyorlardı. Sonraları, 1909 yılında Wright kardeşler Amerikan ordusunda bu yeni aletlerin kullanılmasının ne kadar yararlı olabileceğini gösterdi. Başarılı ilk uçuşlarının üzerinden geçen yedi yılda, Wright kardeşler uçaklarını geliştirmiş ve yepyeni modeller üretmişlerdi. Ordu, onların bu düşüncesini destekledi; uçaklar böylece askeri amaçlarda kullanılmaya başladı. Bu, uçakların gelişmesi anlamında önemli bir dönüm noktası. Çünkü ulusal güvenlik her dönemde ön plandaydı ve uçaklara bütçeden para ayrılabiliyordu. Yine benzer biçimde Birinci ve İkinci Dünya Savaşı sırasında, havacılığın en parlak dönemlerini yaşadığını ve en yeni modellerin tasarlanıp denendiğini söyleyebiliriz. Bunlara karşın havacılık, tümüyle askeri havacılık demek değil. Özellikle Birinci ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında işsiz kalan pilotların başlatıp geliştirdiği bir alan da sivil havacılık, ağırlıklı olarak da yolcu taşımacılığı. Yine de şunu hatırlamakta yarar var; yolcu taşımacılığına bağlı sivil havacılığı başlatanlar uçaklar değil. Aslında uçakların henüz emekleme çağında oldukları dönemlerde, gökyüzünün kralı "hava gemileri" denen zeplinlerdi. İlk uçaklar zeplinlerle rekabet edemeyecek kadar zayıf kalıyorlardı. Bir kere, o dönemde uçaklarla yolcu taşımak ekonomik değildi, çünkü çok yolcu taşımak demek uçağın ağırlığının artması, bu da daha büyük ve güçlü motorlar, daha fazla yakıt, yani daha fazla masraf demekti. Oysa hava gemilerinin böyle sorunları yoku. Onlar uçmak için havadan hafif gazları kullanıyorlardı. Bir zeplinle uçmak, bir uçağın aksine, ne sarsıntılıydı ne de gürültülü. Her şey bu kadar toz pembe görünürken çok büyük bir felaket oldu. Hindenburg adlı bir zeplin, yolculuğunu tamamlamak üzereyken kaza geçirdi ve patladı. Yolcular korkunç şekilde yanarak can verdiler. Bu da zeplinlerin güvenilirliği konusunu gündeme getirdi. Bu korkunç kazadan sonra da zeplin seferleri sürdü; ama de bir daha hiçbir şey eskisi gibi olmadı. Bir süre sonra patlak veren Dünya Savaşları, güvenilirliği zedelenmiş zeplinleri bir kenara atarak, uçakların gelişimini hızlandıracaktı.

Birinci ve İkinci Dünya Savaşı ardından gelen dönemlerde elde kalan uçakların değerlendirilmesi düşünülüyordu. Savaşın sona ermesi hava kuvvetlerindeki pilot fazlalığının azaltılması gerekliliğini doğurdu. Bu pilotlar sivil havacılığa yöneldiler.

Başlangıçta yolcu uçakları çok az sayıda insan taşıyabiliyordu; ayrıca soğuk ve gürültülüydüler. Ayrıca bu uçaklar, uzun mesafelerde ancak birçok yerde durup yakıt ikmali yaptıktan sonra gidebiliyorlardı. Sözgelimi bir "Ford Tri-motor"un uçabildiği en uzak mesafe 800 km'den biraz fazlaydı. Günümüzde bazı yolcu uçakları yakıt ikmali yapmadan bu mesafenin 20 katı uçabiliyorlar. Hava taşımacılığında önemli olan bir diğer nokta da, uçağın sağladığı konfor. Bir uçağın sağladığı konfor genel olarak şunlara bağlı:

-Koltuk şekli ve bunların düzenlenmesi; bu özellik koltuğun ayarlanabilirliği ve uygun yolcu ayak yeri olanağıyla ilgili.

-Yolcuya kabin içinde hareket olanağı verebilmek, kabin içinde yaratılan estetik uyum, özellikle sınırlı boyutlar içinde ferahlık duygusu yaratabilme.

-Kabindeki iklim; yani sıcaklık, nem, hava akımı ve ayarlanabilir temiz hava besleme imkanı.

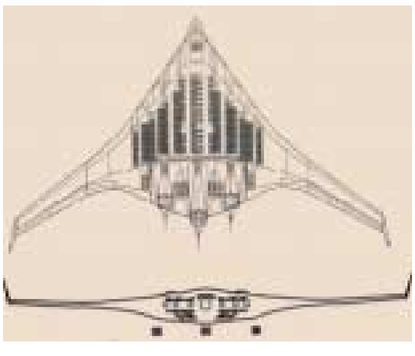
-Tırmanma ve alçalma sırasında basınç değişimlerini kabul edilebilir sınırlar içerisinde tutabilme.

-Gövdedeki uçuş ve iniş sırasındaki uçuş yörüngesine dik ivmelerin ve yalpa ivmelerinin şiddetli hava koşulları gibi dış etkenler yanında kanat dizaynı ve gövdenin yapısal esnekliği.

-Tuvaletlerin, yıkanma yerlerinin varsa dinlenme yerlerinin sayısı, kullanışlığı

-Hostes servisi, ağırlama, ikram servisi vb.

-Yolcu başına düşen hacim: konfor ve ortalama yolculuk süresiyle ilgilidir. Uçaklar kara ulaşım vasıtaları olan metro, özel araba, uzun mesafe otobüsleriyle karşılaştırıldığında, mevkiine bağlı olmakla birlikte yolcu başına daha fazla hacim ayrılır.



Uçak içindeki hizmetlerin kalitesi özel hava yolu şirketlerinin sorumluluğunda. Bunun yanında bir uçağın yapısal olarak güvenilir ve rahat olması için yapılması gerekenlerse uçak yapımcısı şirketlerin görevleri arasında. Günümüzde yolcu uçağı denince, akla hemen Boeing ya da Airbus gibi ünlü yapımcılar geliyor. Airbus, aslında "Airbus Industrie" adı altında birleşmiş birkaç Avrupa firmasının ortak ürünü. Airbus yetkilileri, konforlu olduğu kadar teknik açıdan da üstün bir uçak yapmak istediklerini söylüyorlar. 1993 yılında bir Airbus A340-200, yakıt ikmali yapmak için yalnızca bir kez Yeni Zelanda'da durarak dünyayı dolaşmıştı. Bu yolculuk 48 saatten biraz uzun sürmüştü. Airbus, bugün Airbus A340-500'leri havayolu şirketlerine sunuyor. Uzun mesafeli seferler yapan havayolu şirketleri, bu uçakları tercih ediyor. 2006 yılında hizmete girmesi beklenen A380 ise tam bir dev olacak. Bugüne dek Boeing 747'lerin yolcu taşımacılığında elinde tuttuğu, büyüklük ve yolcu kapasitesi liderliğini ele geçirecek gibi görünüyor. Airbus A380'lerin yaklaşık 550 yolcu taşıyacağı, iki katlı ve dört koridorlu olacağı söyleniyor. Aynı şekilde Boeing firmasının en bilinen ve yolcu taşımacılığının "tahtında" oturan Boeing 747 modeli de 2 katlı. Boeing'in 757, 767, 777 gibi modelleri de yolcu taşımacılığı için birçok ülke ve özel havayolu şirketi tarafından kullanılıyor. Yolcu uçaklarının ekonomik olması da gerekli koşullardan biri. Sözgelimi geçtiğimiz günlerde son seferlerini yapıp emekliye ayrılan Concorde uçakları, birçok özelliği bir kenara bırakılarak yeterince güvenli ve yeterince ekonomik olmadıkları gerekçesiyle emekliye ayrıldı. 1976 yılından beri hız rekorları kırarak,, hizmet veren bu süpersonik uçakların emekliye ayrılması da gösteriyor ki, yolcu uçaklarındaki güvenlik ve ekonomik olma sorunlarına ne kadar iyi çözümler getiriliebilirse, geleceğin uçakları da o kadar başarılı olacak.

Gelecekte daha da artaması beklenen hızlı, büyük kapasiteli, güvenli ve ekonomik yolcu uçağı gereksinimine cevap vermek üzere geliştirilen tasarımlardan BWB




F117

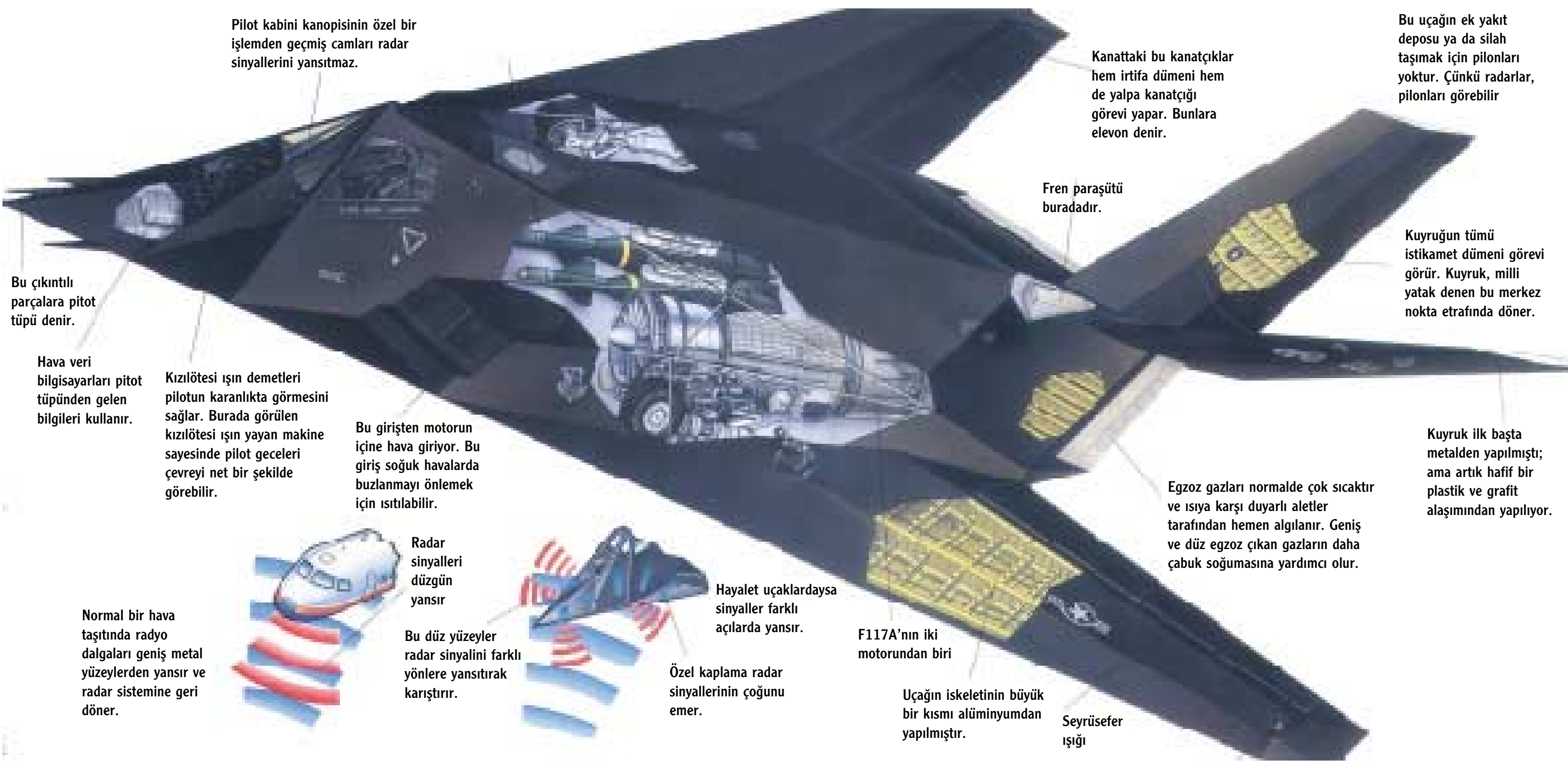

B-2

HAYALET UÇAKLAR

Radarlar uçakların yerlerinin belirlenmesinde çok başarılıdır. Bu durum bir hava saldırısı sırasında öncelikle sürpriz faktörünü ortadan kaldırır. Ayrıca düşman avcı uçaklarının ya da uçaksavar sistemlerinin uçaklara karşı önlem alması olanağını doğurur. Bu düşünceden hareketle ABD'li mühendisler radarların uçakları görmesini güçleştiren çeşitli yöntemler buldular. Radara yakalanmama özelliğine sahip uçaklara "stealth" yani hayalet uçak adı veriliyor. Bugün halen kullanımda olan en yaygın iki hayalet uçak türü, bir avcı uçağı olan F-117 ve bombardıman uçağı olan B-2. Hayalet uçakların varlığı 1988 yılından beri biliniyordu; ne var ki proje çok gizli olduğundan uzun süre açığa çıkarılmadı. İlk hayalet uçak olan F-117A, 1981 ylında ilk uçuşunu yapmıştı.

Uçakların bir hava görevi sırasında radarlardan izlenebildikleri, bilinen bir gerçek. Bir uçağın radar ekranındaki görüntüsüne, o uçağın radar kesiti denir. Uçakları görünmez kılmanın başlıca yolu, radar vericileriyle gönderilen radyo dalgalarının hedeften sekerek alıcı antene dönmesini engellemek. Bunun için de uçak gövde kanatları yumuşak kıvrımlarla ya da dik olmayan açılarla kesişen birçok düzeyle tasarlanarak, çarpan radar sinyallerinin sağa sola, hatta yukarı saçılarak antene dönmemesi sağlanır. Uçağın yüzeyleri radar sinyallerini geri yansıtmadan emen malzemelerle kaplanmıştır. Özel tasarlanmış yüzeyler ve bu yüzeylerin kaplanmasında kullanılan malzemeler sayesinde, hayalet uçaklar radar ekranında bir uçaktan çok, bir kuş gibi görünür.

Hayalet uçakların radara yakalanma olasılığı sıfır değil, ama bu olasılık normal uçaklardan çok daha düşük. Bu da radar dalgalarını geldikleri yönden farklı yönlere yansıtacak şekilde düzenlenmiş değişik açılı gövde yapısı ve uçağın birçok yerinde dış kaplamanın hemen altına yerleştirilmiş, radar dalgalarını emici özellikte bir madde ve radar dalgalarını karıştıran elektronik sistemler yardımıyla oluyor. Böylece uçağın rcs'si (radar cross section: bir cismin, çarptığı radar dalgalarını radar alıcısına ne oranda geri yansıtacağını ve dolayısıyla radara fiziksel büyüklüğüne ne göre hangi oranda bir sinyal göndereceğini belirleyen özellik.) düşürülür. Normalde bir uçağın rcs'nin büyüklüğüne ve geometrik şekline bağlı olmasına karşın hayalet uçaklar kendileriyle aynı büyüklükte normal uçaklardan çok daha düşük rcs'e sahiptirler, dolayısıyla radara yakalanma olasılıkları çok daha azdır.) düşürülür. Bütün bunlara rağmen uçaklar radara tümüyle yakalanmaz değil. Bununla birlikte 150 km maksimun menzilli bir radar, normal bir uçağı 120 km'de yakalıyorsa bir hayalet uçağı 3 km'de ancak yakalayabilecektir, ki bu mesafede radar tesbiti anlamsızdır, uçak çıplak gözle bile tesbit edilebilir. Ayrıca 3 km'de tesbit edilen bir hedefe kilitlenip vurmak da çok zor. Hayalet uçakları uzun mesafeden de tesbit edebilecek bir sistem fikri ortaya atılıyor. Bu sistemde radar alıcısıyla vericisi farklı konumlarda, ayrıca birden fazla alıcı olması gerekiyor ve bu alıcıların uçak ve uyduların üzerinde taşınması düşünülmüş. Böylece stealth uçağın farklı yönlere yansıttığı radar dalgaları, bu farklı yönlerde konumlanmış vericiler tarafından alınacak ve uçağın yeri az bir sapma ile tesbit edilebilecek. Bu projeyi geliştirerek stealth teknolojisini altetmek mümkün; fakat projenin maliyeti stealth projesinin maliyetinden bile yüksek olacağı için pek pratik değil. Bunun yanında hayalet uçaklar farklı türde algılama aygıtlarından, sözgelimi termal (ısıya duyarlı aygıtlarla) görüntüleme sisteminden gizlenemez.





NASA'nın projesi olan Helios, güneş enerjisiyle çalışıyor.



Global Hawk, keşif görevlerinde insansız uçakların başarıyla kullanılabileceğini gösterdi.

GELECEĞİN UÇAKLARI

Geleceğin uçakları başlığı altında anlatılabilecekler, aslında hayal gücümüz kadar geniş. Bununla birlikte günümüzde başlayan bazı projelere bakarak havacılığın ne yönde ilerlediğini görmek ve bu doğrultuda gelecek hakkında fikir sahibi olmak da olası. Bilim adamları, bugün uçakların daha az yakıt tüketmeleri ya da alternatif yakıtları kullanmalarıyla çok yüksek olan yakıt maliyetinden kurtulmayı planlıyorlar. Bunun yanında, aslında bir süredir görmeye alıştığımız yörünge uçakları, yani uzay mekikleri de geliştirilen bir başka proje. Ayrıca savaşlarda ya da tehlikeli görevlerde insan kaybını en aza indirmek için düşünülen insansız hava araçları da gelecekte göklerde yerini alacak teknolojilerden biri.

Bütün bu projeler arasında en bilineni olan uzay mekikleriyle başlayalım. Amerikan uzay mekiği Columbia, 12 Nisan 1981'de ilk deneme uçuşunu gerçekleştirmek üzere havalandığında, herkes yeni bir uzay çağının başladığına inanıyordu. Aslında günümüzün uzay mekikleri, gelecekte gerçek yörünge uçakları gerçekleştirilinceye kadar uçakla roket arasında öngörülmüş bir ara çözümden başka bir şey değil. Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), 1971 yılında uzay mekiği programını gerçekleştirme izni aldığında, mühendisler çetin bir sorunla karşılaşmışlardı: hükümet, taşıyıcı bir büyük uçağın üzerinden havalandırılacak "yörüngeye oturma aracı"nın dört örneğinin yapılması için gerekli 20 milyar dolarlık bütçenin yarısını kısmıştı. Bu kararın en önemli sonucu şu oldu: STS'yi (Space Transport System) 1960'lı yıllarda öngörüldüğü gibi, tümüyle yeniden kullanılabilecek iki öğe biçiminde gerçekleştirmek yerine, yalnızca uzaydan dönüşlerde kullanılacak bir uzay uçağı tasarlamaya yönelik karma bir çözümde karar kılındı. Günümüzde de kullanılmaya devam edilen bu mekiklerin 2012'den sonra değiştirilmesi düşünülüyor. Bu tarihten sonra uçmaya başlayacak araçların, atmosfer içinde uçan uçakların yapabileceği her şeyi yapabilmesi hedefleniyor. Ortaya atılan fikirlerden biri, daha önce denenmiş X-30 ve X-33 projelerinin geliştirilip, daha ince eleyip sıkı dokunarak yeniden ele alınması. Bu projede normal mekiklerde fırlatma sırasında bırakılan birinci ve ikinci yakıt kademeleri, mekiğin içine alınıyor ve mekik dev bir delta kanatlı uçakmış gibi görünüyor. Boeing, Lockheed ya da Northrop Grumman gibi firmaların geliştirdiği modellerde maliyetin düşürülmesi, daha güvenli taşıt yapısı ve elbette mekiklerin bir uçak kadar pratik olması hedefleniyor. Bütün bunlar astronotların uzaydaki görevleri için daha iyi ve pratik bir sistem geliştirebilmek için. Ne var ki bunun yanında uzay turizminin bir cazibe merkezi olarak ortaya çıkmasını da sağlayabilir bir fikir bu. Normal bir uçak gibi sefer yapacak mekikler yörüngeye ya da yörünge dışına yerleştirilmiş istasyonlara gelecekte turistik amaçla seyahat edecek yolcuları taşıyabilirler.

Bir diğer gelişmeyse insansız hava araçları üzerine. İnsansız uçaklarda hedef, maliyeti düşürmek. Maliyetin yanı sıra, savaşlarda insan kaybını en aza indirmek asıl hedef. İnsansız hava araçları gibi uzaktan kumandalı keşif araçları, günümüzde ordularda kullanılıyor. X-45 ya da Global Hawk gibi başarılı örnekler bu konuda gelecek için ümit veriyor. Bunun yanında insansız araçlar içinde en dikkat çekici olanı "mikro hava araçları". En uzak iki noktası arasındaki uzunluğu 15 cm'den büyük olmayacak şekilde üretilmesi için üzerinde araştırmalar sürdürülen yeni nesil uçaklara "mikro hava aracı" ya da "MHA" deniliyor. Günümüzde bu araçların uzaktan kumandayla yönlendirilenleri deneniyor. Gelecekte hedeflenense kendi kendine kumanda edebilen mikro uçaklar. Gelecekte bir sinek boyutuna indirilmesi amaçlanan bu araçların her zaman olduğu gibi başlangıçta askeri alanlarda hizmet vermesi düşünülüyor. Bununla birlikte birçok sivil alanda da bu araçlara talep olabilir. Sözgelimi, zararlı böceklerin öldürülmesinden, kimyasal bulutların emisyonunun ölçülmesine, afetlerden sonra hayatta kalanların yerlerinin belirlenmesinden, vahşi hayvan sürülerinin izlenmesine, tarım arazilerindeki azot konsantrasyonunun ölçülmesine, yanan binalarda mahsur kalanlara ulaşılmasına kadar pek çok alanda MHA'lar kullanılabilir.

Proteus, Althus-2, Perseus-B gibi insansız uçaklar halen deneme aşamasında sayılsayalar da keşif görevlerinde kullanılıyorlar. Bu araçların ünlü U-2 casus uçaklarının performansına ulaşması hedefleniyor. Bunun yanında NASA son altı yıldır insansız hava araçlarına 110 milyon dolar harcadı. Böylece insansız uçakların artık deneysel aşamadan çıkarılıp, görevlerde kullanılır hale getirilmesi yolunda bir adım atıldığı söyleniyor.

Şu an bir prototip olarak bulunan Helios adlı insansız uçaksa çok farklı bir alandaki çalışmanın ürünü. Helios'un Güneş enerjisiyle çalışması öngörülüyor. 73 metreden daha fazla olan kanat açıklığıyla Helios, bu konuda jumbojetleri bile geride bırakıyor. Kanatları üzerine yerleştirilmiş 14 elektrik motoru, Güneş enerjisi yoluyla dolduruluyor.



Mikro hava araçlarının gelecekte birçok görevde kullanılması düşünülüyor.

Uçaklarda yakıt olarak elektrik enerjisinin kullanılması düşüncesi çok da yeni sayılmaz. Bunun için yakıt hücrelerinin kullanılması düşünülüyor. Uzmanlar şimdi şu soruyu soruyorlar kendilerine: Yakıt hücreleri aracılığıyla uçaklarda yeni bir devrim mi yaşanacak? Elektrikli motorlar jet motorlarının yarattığına benzer bir etki yaratabilecek mi? NASA mühendisleri buna neredeyse kesin gözüyle bakıyorlar. Bunun olması için de yakıt hücrelerini binlerce Megawatt güç üretebilecek seviyeye çıkarmak için çalışıyorlar bugünlerde. Bu hedef gerçekleştiğinde büyük bir yolcu uçağı, sözgelimi bir Airbus A340 için gerekli enerji sağlanmış olacak. Bir Airbus A340'ın havalanabilmesi için 70 tonluk bir itiş gücü gerekiyor. Bunun için binlerce kW güce gereksinim var. Bu da bir otomobilin hareket etmesi için gerekenin çok üzerinde. Bu nedenle bu güçte bir elektrik motorunun hafif, aynı zamanda da ucuz olması da gerek. Günümüzde yakıt hücreleri yoluyla elde edilecek elektrikle çalışan araçlar üzerinde gittikçe daha fazla durulduğunu söylemek mümkün. Bazı ülkeler küçük uçaklarda ya da helikopterlerde yakıt hücresiyle denemeler yapmaya, prototipler üretmeye başladı bile. NASA'nın elektrikle çalışan araçlar üzerinde ne kadar önemle durduğu biliniyor. Avusturya, Almanya gibi ülkeler de elektrikli uçaklar üzerinde projeler geliştiriyorlar. Avusturya'nın 25 yıldır sürdürdüğü elektrikli planör Brditschka HB 3 bunlardan biri. Uçağın pervaneli motoru bir akünün sağladığı elektrikle çalışıyor. Benzer bir elektrikli uçak projesi de, Alman Antares projesi. 42 kW'lık bir motora sahip olan Antares, Metal-hidrid akü yardımıyla 1800 metreye kadar tırmanabiliyor. Akülü motorları yardımıyla oldukça başarılı sonuçlar alan bu uçakların gelecekte yakıt hücresi ya da güneş paneli gibi yeni enerji kaynaklarıyla da donatılması düşünülüyor. Helios da benzer bir projenin ürünü.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Matricardi, P., Bilderlexicon der Flugzeuge, Südwest Verlag, 1986

Park, E., "They flew&flew&flew", Smithsonian, No:28, 1997

Gifford, C., Her Yönüyle Uçaklar, Çeviren: T. Alptekin, G. Mandaş, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002

Pletschacher, P., Bald sollen sogar Jumbos mit Strom fliegen, P.M., May 2000

Dreams of Flight, Sun Weat Media Group, 1995

http://www.nasa.gov

http://www-spof.gsfc.nasa.gov/stargaze/Sflight2.htm

http://www.dfrc.nasa.gov/Gallery/index.html

http://www.flug-revue.rotor.com/FRheft/FRH9912/FR9912a.htm

http://www.tayyareci.com

http://www.thyva.com/thyvaen/inistakimlari.HTM

http://www.dicle.edu.tr/~duhak/ugovde.htm

http://lisanskimya.balikesir.edu.tr/~f10019/index2.html

http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2002/subat/bilgi_sayfasi1.htm